

compactura minitus m. maio 1904

Mosty drewniane

3\. Mosty drewniane stawiaią się gdzieby kosztu na murowane łożyć nie można – lub gdzieby murowane filary nazbyt profil rzeki zacieśnić musiały lub gdzieby założenie pod nie fundamentów kosztowne lub niepodobne było do wykonania. Że są naymniey trwałe dla tego:

4 Różnych sposobów używaią aby przedłużeniu gniciu drzewa w mostach zapobiedz – obrobione sztuki drzewa opalaią po wierzchu, przeciągaiąc ie przez żywy płomień ognia – oblewaią ie po kilka razy smołą – wypełniaią czopy i ich gniazda wrzącym oleiem. – końce stragarzy gdzie w ziemi lub murze leżeć miały wkładaią w puszki dębowe dobrze wysmolone – co 2 lub 3 lata wszystko drzewo smołą powlekaią i.t.p. (a) Wszystko to iest pożytecznie i może na czas długi próchnieniu drzewa zapobiedz, iednakowoż z doświadczenia mamy że w stanie naylepszym most drewniany utrzymuiąc dłuższey nad 45 do 50 lat trwałości obiecywać sobie nie można –

9 Mosty drewniane dzielą się na stałe, i ruchome – i niestałe

6 Stałe są albo zwyczayne, albo z wiązaniem w spodzie, lub górą, to iest z wiązaniem wspornem lub podchwytnym, lub pospołem spodem i górą umacniane – Wiązania te bydź mogą albo z prostego drzewa składane, albo łuko spajane. (b)

9 Do niestałych liczą się wszystkie pływaiące i w czasie wezbran rzek i puszczania lodów zbierane takiemi są na tratfach, łodziach, itd:. (d)

8 Ruchome stawiaią się na rzekach spławnych i kanałach aby przez podniesienie, odwrócenie ściągnienie itp: wolny przepływ statkom zapewniały – takiemi są wzwodzone, obracane, zwracane, zsaczane – O tych kolejno jak ie tu wyliczyliśmy mówić będziemy, więc naprzód o

Mosty zwyczayne drewniane.

10 Jeżeli pokład mostu bez żadnego wzmocnienia z pod spodu, i z góry zostaie most taki nazywa się zwyczaynym dla tego że będąc prostey budowy iest wszędzie naypospolitszym. – wszakże przez większych nawet cieśli bydź może stawiany i naprawiany z łatwością – (c)

11 Figury 1. 2. 3. 4. wystawiaią most zwyczayny o dwóch 4 8 sążni długi sążni miary polskiey obszernych otworach* w którym:

A iest brzeg z jzbicą drewnianą czyli skrzynnicą
B iest jzbica murowana w drugim brzegu.
Rząd pali w środku nazywa się Krzakiem –
Pale maią 12 cali grubości o 3' od środka do środka itd.

(a) Drzewo maiące się smołą oblać winno bydź suche doskonale, gdyż inaczey wilgoć zamknięta przyśpiesza zgnicie –

7 (b) Wybór w tem rodzaiu konstrukcyi zawisł od wysokości brzegów rzeki – odległości iaką filarom lub krzakom pali w rzece dać wypada * od obciążenia mostu – a po części kosztu iaki łożyć chcemy.

(c) Mosty zwyczayne służą wąskim rzekom a w ogólności z pomostem wyższym wiele nad nayniższy stopień wody w rzece się można. aby pokład podparł**

10 (d) Na prędce naprędce na krótki czas stawiaią się mosty na kozłach – łodziach czyli pontonach – beczkach – drewnie itp.

1 Przyrodzenie wskazało człowiekowi sposób przebywania rzek – Podmywane przez strumień drzewo i na brzeg przeciwny obalone stało się kładką dla przechodu; dla tego pomysłu było potrzeba układania po kilkoro drzewa w poprzek rzeki na wodę rzuconych i na brzegach do dna przytwierdzonych przy innym przyp. Lecz taki pokład dla szerszych rzek nie wystarczał potrzeba go było kilkokrotnie wzdłuż powtórzyć i tykelowe wesprzeć razem na kamieniach, kozłach, tratwach, słupach itp: a z czasem postępem doświadczenia na palach łodziach, murowanych filarach – Sztuka doświadczenia i potem doskonała wiele iest dziś rodzaiów mostowych do składania wspa. ~~Rodzaie mostów także co do materyi iako składa się wielorakie~~ – W ogólności dzielą się na murowane – Drewniane – żelazne – Murowane bez rozpinienia się sklepione – drewniane mogą filary z muru – równie i żelazne nie mogą się obeyść bez muru drzewa – Żelazne są albo w łuk z żelaza lanego lub kutego pod pokładem mostu lub wiszące na łańcuchach – drotach –

2 Murowane sklepione – Drewniane całkiem lub na murowanych filarach – Żelazne łukowe lub wiszące na łańcuchach drotach – też i w tych bez twardego materyału na opory i pylony – a też drzewa na pomoc obeyść się nie może –

* z względu aby ich iak naymniey było dla koryta i aby rzeki nie ścieśnić, a przytem aby więzba wzmacniaiąca pokład nie przewyższyła obok trwałości kosztu bliższego ich od siebie rozstawienia

**

* Dla rzeki nie niosącey grubych lodów, a zatem i tylko chyżości 2 do 3 stop płynącey, a zatem nie potrzebuiącey osobnych kobylic – Grubości sztuk drzewa mogą pozostać te same dla iney iakieykolwiek obszerności otworów, wyiąwszy stragarze czyli belki, i podciągi iak się niżey powie.

** Mosty zwyczayne służą wąskim rzekom lub jeżeli przyym to wtedy kiedy nie mogąc użyć dla niskich brzegów wiązania wspornego ani dla kosztu podchwytnego, można przytem w tablicy odległości dadź pale pod mostem lub filary iak wielki można belki danej miary bez dostateczny dla bezpieczeństwa wraz tablicy którychby grubość bezpiecznie zapewniała

16
11 1
4 5 2 6
5 3 c
1 3 c
7 0 c

b. Płatwa czyli Oczep 14" gruba 18" wysoka na 2' nad wodę

c. Kleszczyny czyli Jarzemice obeymujące pale — wrznięte są 4" głęboko wrznięte dla pali maią 10" w □

c' Zastrzały pochyłe — c" obicie pali forsztami — Zastrzały są płazy 4 do 6 cali grube — Obicie 3 do 4 cali grubych

a' pal okuty żelazem o który się lody łamią

d. Stragarze inaczey belki 12" grube 14" wysokie maią na płatwie 2" głęboko wrznięcia — a płatwa dla nich 3 calowe

e. przewiązki czyli spięgnia wrznięte dla belek. 10" w □ wrznięcia maią 5" głęboko dla belek — dla mięszczą porzeczu maią wypuszczone końce na 3 stopy — umieszczone nad płatwami i podciągami i zmienni w 3 miejscach z niemi rozgniecione

f. pomost 5 calowy — g. pomost wierzchny. 3 calowy —

g. przyciski poręczowe 8 x 8 calowe — h słupki, i miecze, k płatewka, m przegroda czyli średnica 7 na 8".

o Podciągi sformowane z przewiązkami 10 na 15"

l. obdaszenia od deszczu — r przyczies na murze

Izbice czyli ściany brzeżne.

12. Ażeby się ziemia nie obrywała w brzegach wspieraią się ią drewnianemi lub murowanemi ścianami — Dla małych tymczasowych mostków nie masz czasem potrzeby tak wzmacniania brzegów, często dość być może obestać ie chrustem faszynami, kamieniem na sucho ułożonym — nie można iednak nigdy takich końców stragany bezpośrednio na ziemi, boby nie równo w nię grzęzły, lecz trzeba koniecznie na podwalinie w poprzek podłożoney, podkładaiąc pod nię kilka krótkich kawałków drzewa w poprzek — lub ią na palach czyli peckach ręczną babą wbitych osadzaiąc, lub nakoniec na wielkich ieżeli są w bliskości kamieniach itp: — Sposobu tego używać można w mostach przez stoiącą wodę lub gdzie nie masz obawy o optożenie się brzegom. R. 3. 1.

13. Chcąc zas zrobić Izbicę z drzewa stałą wbiią się przy brzegu w linii prostey pale w odległości 3 stop od środka do środka — na nich osadzi płatwę czyli oczep zwyczaynym sposobem, a po za palami zakłady ściane z grubych połowic lub całego drzewa — Jeżeli brzeg wysoki wypadnie pale z tyłu utwierdzić kłodkami czyli ankrami jak wiadomo. —

Skrzydła w brzeg zapuszczane służą aby woda ściany nie obedrzła; podobnie się wystawią.

Takowego iednakowoż utwierdzania brzegu tylko tam używać można gdzie na czasie i łożu się maiących kontakt zbywa na Izbie mostu murowane —

Przyczółki mostów murowane

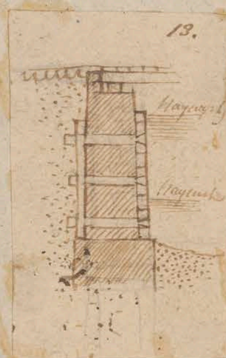
(above the title: „z Sebile")

Poniewaz mosty zwyczayne nie wywieraią zadnego parcia na mury brzezne, a na nie z tyłu nasypana ziemia wstrząsana przejezdzaiącemi wozami wielkie uśmieuie sprawia, dla tego na grubość ich w spodzie naymniey $\frac{1}{3}$ część z wysokości rachowac należy, a w gorze $\frac{1}{4}$ część, będą więc z przodu o $\frac{1}{12}$ z wysokości szkarpiaste. (w $\frac{1}{3}$ w 3 części wysokości.)

W kazdym iednak przypadku powinno się ie robic naymniey tak grube na wierzchu azeby się na nich przyczes wygodnie mieściła, to iest przynay (✱) mniey o 6 cali od krawędzi predniey odsunięta być mogła; i azeby za końcami stragarzy można było zrobic nadmurowanie dla ochronienia ich rownie iak samey przyczesi od wilgoci ziemney. — Przyczes ta iest potrzebna, azeby ciśnienie rowno na cały mur rozdzielało się. (✱) Daiąc więc iey 12 cali grubości i 6 cali na występuiące za nią konce stragarzy, nakoniec na grubość za niemi murku 12 cali, wypadnie stop 3 na ~~nayniejsza~~ grubość muru przybrzeznego w gorze. — Osadzaiąc zas konce stragarzy w puszkach dębowych smołą wylanych aby w murek wspomniony wchodziły, 2½ stop byłoby nayniejszą miarą grubości muru przybrzeznego

(✱) możnaby wprawdzie kłaść przyczes na murze tak aby była rowno z krawędzią muru, lepiey iednako wozkłaść ią po za tą krawędzią, o 6 przynaymniey cali, lub więcey. —

8 Mury brzezne mostow z kamienia łamanego robiąc ~~równie~~ osłaniaią się od strony wody ciosem za mrozy i nawilżanie naypierwiay wytrwałym.



Lecz iezeli być maią z samego kamienia łamanego, lub samey cegły, potrzeba ie przeciw zmieraniu się i uszkodzeniom od lodow osłonic drzewem tak wysoko iak lody sięgaią. — To się zrobi okrywaiąc obicieniem drewnianem z forsztow lub drzewa obrobionego spinkami wskroś przez mur przechodzącemi i zakotwiami za nim utwierdzonemi fig.

Wysokość murow lub ścian brzeznych winna przenosić o 1 przynaymniey stopę nayuyższy stopień wnęce — i przyczesie na nich lezące być równy rowno z oczepami czyli płatwami krzeseł pali —

Filary czyli Słupce mostow murowane

20 Słupce murowane w środ rzeki pod mosty zwyczay: ne mały bardzo ciężar znoszą w porownaniu mostow sklepionych – nadto żadnego parcia nie doznaią – lecz w mostach z wiązaniami wspornemi to parcie niszczy się wzaiemnie, dosyć więc będzie w każdym przypadku tak tylko robić ie grube aby ciężar mostu i iego obciążenie znosić bespiecznie mogły.

Robią się z ciosu zewnątrz, a wewnątrz z innego drobnego materyału – że na stałym fundamencie założone być winny samo się przez się rozumie.

Ponieważ filary murowane są kosztowne gęsto ich więc dawać nie można, nayrzadziey o 20 łokci pol. i wtedy dość będzie dadź im 10 część to iest 4 stopy grubości w gorze – dla szerszych otworow 5 do $6\frac{1}{2}$ stop. Zrobią się cieńsze w gorze cokolwiek jak od spodu –

21 22 **Krzaśta z pali.** Na pale dębina naylepsza tak dla swey trwałości jakoteż twardości przeciw lodom – że iednak rzadko ią mieć można dostateczney długości więc się sosniny – że są na przemianą wodzie wystawione tylko w braku sosniny do Jodłowego lub świerkowego drzewa udaiemy się –

Stałość pali od naygłębszego iak być może ich wbicia w grunt zawisła, nie tylko dla tego że w czasie opuszczania rzek na wiosnę lody przymarzłe wydobyć ie zeń usiłuią, ale i dla tego że woda niesie często drzewa zerwane i inne ciała z sobą, nadewszystko zaś kry ktore uderzaiąc bezprzestannie na pale obruszaią ie tem tak: twiey im głębsza iest rzeka w stosunku do części pali w grunt utkwioney, czyli im dłuższe iest ra: mię drąga na ktore uderzenia działaią – Bić więc pale trzeba przynaymniey kafarem ciężkim, okuwać ie w razie potrzeby trzewikami –

30 Za zasadę wprawdzie brać się zwykło że tak głęboko pale w gruncie tkwić powinny iak iest głębokość rzeki w czasie wezbrań ażeby ramiona siły i odporu równe sobie były, ieżeli iednakowoż grunt iest twardy tak iż pale głębiey w niego wciskać się nie chcą, wtedy można przestać na tem ieżeli ⅔ swey długości weń wbite zostały – lecz w tym przypadku dobrze iest robić krzaśta o większey liczbie pali, lub przynaymniey o ieden pal pochyły z przodu na ktorym by się lody łamały –

Niektory nie bez chcą upatrywać piękności w mostach drewnianych na murowanych filarach – bo ta zewnętrzna ich postać do okoliczności stosować się raczey powinna – Mogą oh być takie przypadki gdzie ani mosta sklepionego ani też na palach budować nie można. – i tak ieżeli grunt rzeki iest skalisty i tak wielkie bałwany kamienia przetaczcie ktore by były niebezpiecznemi dla pali, ieżeli kroy na sklepienia nie są co bliskości ale na filary być mogą, w takowym przypadku nawet most na nich zdawać się będzie nayprzyzwoitszym. – ani tego zapominać nie trzeba że cienkie filary nie bardzo zmniejszaią koryta rzeki – Zwyczayny most nie wymaga wcale żadnego przyozdobienia szczegolnego, oprocz ozdobnych filarow – Mostom zaś podchwytnego podpornego i tukowego przez obcie deskami można dadź postać kamiennych, ktora na murowanych filarach lepiey się wyda iak na cienkich palowych krzaśtach.

Pale biią się rzędem w linii prostey i w kierun:
ku Prądu rzeki —

Krzasto składać się powinno z dostateczney li:
czby pali — Liczba ta szczególniey zawisła od szero:
kości mostu — w gospodarskich mostkach przez rzecz:
ki małe lodów grubych nie niosące dość dadź 3. 4,
lub 6. pali — nad większemi rzekami i w mostach
po których wielkie ciężary maią przejeżdżać ma
być przynaymniey 7 pali w proffile, z których
dwa ostatnie nieco pochyło wbiiać należy dla więk:
szey mocy krzasta przeciw sile wody —

Pospolicie rachuie się 3 stopy od srodka do
srodka na odległość pali — maiąc więc daną sze:
rokość mostu łatwo znaleść ich liczbę, dzieląc tę
szerokość przez 3. stopy i dodaiąc pal ieden. — Lecz
ieżeli grunt wątpliwy można dla pewności bić
pale o $2\frac{3}{4}$, a nawet o $2\frac{1}{2}$ stop od srodka do
srodka w gruncie miętkim —

Niektórzy chcą, ażeby ieżeli rzeka bardzo głę:
boka w czasie wezbrania, szerokość mostu równa:
ła się tey głębokości, a z tąd ażeby w krzaśle ia:
ko bardzo wysokim proporcyonalna liczba pali
znaydowała się. —

Pale bić należy pionowo w grunt bo w tem
położeniu głębiey pod uderzeniem kafaru w niego
wchodzą iak pochyłe — pomimo iednak tego są któ:
rzy doradzaią bić 2 tylko w krzaśle pale średnie pio:
nowo a inne pochyło górą ku środkowi, aby przez
to wszystkie lepiey ustalić przeciw pochylaniu się
za wodą — Lecz zwykle skraynym tylko palom
od napływu i odpływu wody daie się pochyło w
tym celu wspieraiące położenie

Do dwóch rzędów pali udać się wypadnie ieżeli
ich przynaymniey na 6 stop w grunt wbić nie można
a rzeka głęboka i grube lody niesie — w konieczny
iednak tylko przypadku do dwóch rzędów pali używać
można, bo nie tylko że w dwoynasób koszt powię:
kszą się, ale i zwężaią koryto rzeki. — Bijąc pale
w 2 rzędy oddalać ie trzeba o 2 do $2\frac{1}{2}$ stop od siebie
z przodu od napływu wody wbić się ieden pal który
z dwoma naypierwszemi po obiciu deskami zrobi
ostry odpław.

Ażeby lody uderzaiące na krzasto wpływu na:
szkodliwego nie robiły potrzeba ażeby się na pierwszym
palu łamały, i ażeby ten mógł sam wytrzymać ich u:
derzanie — Tym więc końcem daie mu się nieco po:
chyłe położenie i robi z iak naygrubszego drzewa, co
może być dostateczne dla chyżości wody 2 do 3 stop

Dla większey chyżości wody, i grubych lodow bić należy dwa lub więcey takich pali za sobą – lub robić osobne kobylice w rzędach przed każdym krzastem pali –

Jm przedniemu palowi lub palom da się pochyłość że położenie tem lody na niego uderzające wznoszą się nieco na nim w chwili uderzenia będą, utracaiąc z natarczywości swego uderzenia, i łatwiey się na nim tamać będą. Ta Pochyłość tę daie się bo do 70 stopni –

Żeby się zas uderzenia lodow na pale pochyłe nie udzielały się mostowi i nie obruszały go, nie należałoby wiązać ich z pokładem mostu – koniec więc ich gorny wolno bydź winien – to iest nie powinien bydź czopowany w oczep krzasta ani do niego szczelnie przypierać –

Pal na ktory lody tamać się maią, zcina się z przodu w dwie strony pod kątem prostym i dla tego dobiera się na niego drzewa jak naygrubszego – Obiia się go żelazem, to iest albo szynami żelaznemi, albo blachami Wzor . . . . maiącemi 1½ cala grubości z przodu ½ cala z tyłu, szerokości rowney zcięciu iedney strony pala – długością swoią powinny zasięgać tak wysoko jak lody idą – Każda blacha ma dziury w odległości 12 cali – gwoździe głowiaste maią 1 cal grubości długie zas tak że wskroś przez cały pal przechodzą, aby ich konce zawinąć się dały – Blachy te tylnemi krawędziami zachodzić powinny na kraie forsztow i okrywały ie przeciw lodom, wrazie gdyby pale krzaseł niemi obite bydź musiały –

Grubość pali zawisła od ich długości – rodzaiu gruntu i grubości lodow – bo im dłuższe będą temtez i grubsze aby pod razami przyiaka kafara nie wygięły się – im tęższy rodzay gruntu tem silniey pale bić trzeba, azatem robić i grubsze – Pale w krzastach wystawione bezposrednio na wysychanie i nawilżanie prędzey butwieią niż gdzieindziey, kiedy ie zsieraią, scieniaią się i nie mogą dawać po pewnym przeciągu czasu takiego odporu lodom, co ze tem wczesniey nastąpi im się cienszego drzewa użyto, dla tegoż też zawsze trwaley będzie tak grubego jak tylko można drzewa na nie używać –

Jeżeli długość pala iest 15 łokci, w praktyce dość dawać mu 10 cali grubości, ~~dla~~ na każde 3 łokcie większey długości 1 cal na grubość dodaiąc. więc pal 18 łokci długie zrobi się 11 cali gruby – pal 21 łokci długi cali 12. w cienszym końcu –

~~Ktory~~ Ciężar pokładu mostowego z obciążeniem iest mały w porownaniu mocy pali tak ustanowioney grubości, dochodzić więc tey przez rachunek byłoby rzeczą zbyteczną –

cieńsze od 10" tylko dla mostkow gosp: dnieg.

Pale zazwyczay okrągło się zostawiaią — lecz ież
zeli się mają obić forsztami można ie obrabiać z stro:
ny zewnętrzney lecz tylko tyle aby się forsztowanie
rowno na nich przybić dało

47 Płatwa czyli Oczep iest sztuka drzewa na palach
osadzona na czopy, ktora ie wiąże w gorne między sobą

Pal Todołanny ~~tem~~ się na niń wyżey lody będą w górę wznosić a zatem utracać więcey z nadaney woli swego uderzenia — Pochyłość ~~14~~ pod 60 do 70 Stopni ~~robić iest~~ będzie nayprzywoitsza —

45 Blachy czyli Szyny żelazne maią z przodu (Tabl.1) ~~7~~ 1½ cala gruboścj w tyle ½ cala tylko, szerokość ich ~~równa~~ taka iak tego grubość pala wymaga — Długością swoią powinny zasięgać tak daleko iak lody mogą zasięgać.

46 Każda [blacha] ~~[illegible]~~ ma dziury ~~[illegible]~~ — ~~[illegible]~~ w odległości ~~[illegible]~~ o 12 cali. — Gwoździe [głowiaste] maią 1 cal grubości, długie są zaś tak że wskroś przez cały pal przechodzą, gdzie ich końce zawijaią się po wbiciu — ~~[illegible]~~ — Blachy te tylnemi krawędziami zachodzić powinny na Ścianie forsztow ieżeli ~~[illegible]~~ [tale] z obu stron niemi ma bydź opierzone dla tego ażeby lody na ~~[illegible]~~ krawędzi forsztow nie uderzały —

47 [Natwa] ~~Przegłownica~~ iest sztuka drzewa na palach osadzona na czopy która ie wiąże w górze między sobą ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~, a razem służy za przyczes dla pokładu mostowego — ~~[illegible]~~ Robi się z drzewa dębowego — nayrnnieysza iey grubość iest 13 cali a 15 wysokość, też może bydź grubsza w mostach ciężkich to iest 15" grubą a do 20" wysoką — dla tego zaś się robi wysoka że się w niey wycinaią legta dla Stragarny na 3 lub 4 cale głęboko — iak się niżey powie — Niektórzy nie robią tych wycięć, więc w tym razie wysokość przegłownicy może bydź o 3 lub 4 cale mnieysza — Lecz nigdy mnieysza od 13 cali pol: Ani także grubość iego nie może bydź mnieyszą od 13 cali dla gniazd czopowych które się w iey spodzie wycinaią —

48 Chcąc osadzić [Natwa] ~~Przegłownicę~~ na palach, przyrznie się ie nay przód do wodwagi w górze przynaymniey na 3 stopy nad naywyższy stopień wody w rzece — lecz można i wyżey — potem się pozarzynaią czopy na nich równo i w prostey linii, a w [natwie] ~~przegłownicy~~ powycinaią dla nich dziury tey samey wielkości, tak żeby zupełnie do ~~[illegible]~~ nich przystawały — Osadziwszy tak [Natwa] ~~Przegłownicę~~ i wbiwszy Pałka, powbiiaią się gwoździe lub kołki z boku przez te czopy przechodzą-

Wzmocni się todopal [warowny] przedni ż fig 2.3. biiąc [tuż] przed nim ~~[illegible]~~ drugi ~~przylegaiący~~ i dwa [za] po bokach ~~[illegible]~~ w [równym] pochyłym położeniu wspieraiące ie górą o płatwę, [a między sobą] wiążące ~~te wszystkie pale~~ rozporkami i obiciem z tarcic szrubowanym — tylko żeby krzaczek w tym razie dochodził tylko będzie do pobocznych pochyłych pali.

49 Oproz związania tym sposobem Pali w gorze, wzmacniać się ie zwykło i w srodku wysokości, tak nazwanemi Kleszczynami. Grubość tych Kleszczyn iest 10 do 11 cali w kwadrat, robią się w nich wrznięcia na 4½ cali głębokie dla pali; ponieważ z obu stron i ~~na~~ pali naprzeciw siebie być muszą, więc się ie z sobą utwierdzi zapomocą Sworniow żelaznych wskroś przez Pale i nie przechodzących. Dosyć nawet będzie przesformować ie tak w 3cim lub 4tym Palach w innych ie tylko gwozdziami przybiiaiąc.—

W razie potrzeby można robić tak grube Kleszczyny żeby ~~ie~~ pale zupełnie ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ — obiarzmiały

50 Kleszczyny te powinny obiarzmiać razem i Pale pochyłe, a nawet pal lodołamny ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ iak Wzor 3. okazuie — Pal ten nie oprzeć się gornym koncem w końcu Przeglownicy ani pod niey podwaliną ale się do wrota iey przypiera tylko, dla tego ażeby go nie poruszał w gorę podczas uderzan lodami.

51 Kleszczyny także daią się w dwoch mieyscach. rowno z nayniższym stopniem wody i nayzwyższym

52 Odległą Przestrzeń pomiędzy niemi opatruie się w 2 Krzyżowanie z 4 do 5 calowych Płazow. — W rzekach grube niosących lepiey iest przestrzenię obić forsztami 3 do 4 cale grubemi dębowemi horyzontalnie to ochroni bardzo pale od wycieranie się lodami.—

53 Gernrath chce mieć Pale od nayniższego do nayzwyższego Stopnia obiiane horyzontalnie 6 calowemi Kleszczynami a 7" szerokiemi w odległości o 1 Stopę od srzodkaszodka. — tak długiemi iaki iest szerokość ~~[illegible]~~ krzaśla wraz z palami pochyłemi, aby nigdzie koncow ani blatowan nie było. — Mieszczą się z obuch stron naprzeciw siebie. — Naylepiey będzie robić ie dębowe — a wrazie potrzeby Sosnowe lub Olszowe. Przybiiaią się gwozdziami mocnemi do każdego pala, i tak długiemi ażeby naymniey na 4 cale w palach tkwiły. — Ażeby zaś Kleszczyny dobrze do pali przylegały uważ się ie wszędzie, gdzie kleszczyna przypadać w tey szerokości gładko przyciesać. Tym sposobem wszystkie Pale ~~[illegible]~~ tak się zwiążą że iedną całość nierozdzielną uformuią, i chociażby ktory pal miał być od wody podpłokanym nie będzie się mogł podnieść — Niektory obiiaią Przedni pali Kleszczynami podobnemi ale pochyło przez

Wzor. [illegible] 4.

przechętnia i krzyżowo z stron przeciwnych, co zabezpiecza pale wprawdzie lepiey od pochylania za wodą, ale lody bardziey na takie kleszczyny naciskaią —

54. Pełne opierzanie Pali forsztami iest korzystnieysze. Kiedy iest obawa ~~o pale~~ o rzędy pali żeby się od wody nie wznosiły lub chcemy spoić Pale w iedno ciało, można obić ie z obu stron aż do samego dna rzeki, i wypełnić przestwory między niemi Rozczyną wapna Krzemienca i trasu. — lub Zaprawą Krzemienca z wapnem hydraulicznym aby pod wodą stężało. — Tę czynność poczyna się od dołu, to iest położywszy forszt i przybiwszy go przestwory między palami się zapełnia a nawet się zaroba ubiory ieżeli można. Lecz pod wodą takowa czynność iest zbyt trudną do wykonania a okoliczność że pale nie dosyć głęboko w Ziemię wbiiane bydź mogą nayczęściey przytrafia się właśnie w rzekach głębokich.

55. W tym więc przypadku można się udadź do sposobu podwyższania dna rzeki, to iest topią się faszyny kamieniem rzecznym obciążane wypełniane, przez takowy pokład biią się pale mostowe i wielkiemi bryłami otaczaią. — Lecz takie faszynowanie potożą musi bydź dawane, przez to się zieśnia profil przepływu wody, dno rzeki pod mostem pomiędzy faszynadami pogłębia z niebezpieczeństwem dla samych Pali ~~[illegible]~~ — Ten sposób szczególniey służyćby mógł dla wybojów głębokich bagnistego koryta rzeki — Jeżeli go zaś użyć nie można, więc tem mniey oscienianią ~~częstokroć~~ pali tarcicami aż do samego dna rzeki i wypełniania Zarobą Krzemieniową, chyba gdybyśmy chcieli iak w założeniu fundamentów w wodzie skrzyniami ie otaczać i wodę wypompowywszy aby w suchości czynność powyższą wykonać.

56. ~~Pale~~ Krzesła o iednym rzędzie Pali są dostateczne do znoszenia ciężaru mostów drewnianych. — I tylko w koniecznych przypadkach udawać się powinno ~~[illegible]~~ do więcey rzędów Pali — bo im więcey większa szerokość ścieśniaią bardziey koryto rzeki, tody więcey się na nich wstrzymuią i osadzaią —

57. ~~Jeżeli~~ 2 rzędów pali użyć się kiedy ~~[illegible]~~ te nie więcey iak 6 stop głęboko w Ziemię wbijać się daią a rzeka gruby lod z sobą prowadzi — Takie Izbice zrobią się ~~podług~~ ~~[illegible]~~ ; biięc dwa rzędy pali Zob: Gudme k: 50. do 51 i figurę.

w odległości 2 do 2½ stop od siebie — z przodu to jest od napływu wody ubiie się jeden tylko pal lodołamny — ~~[illegible]~~ ten pal wraz z dwoma pierwszemi uformuie odpław ostry gdy zostaną forsztami obite wraz ze wszystkiemi Palami innemi aż do nayniższego stopnia wody — że się ten pal wraz z innemi w krzyże powiązać musi zapoiowanemi ryglami i żelaznemi Szynami mocno samo się przez się rozumie. — Obicie będzie z 3-calowych forsztów dębowych.

58 Wiemy iak Pale od przemiany wilgoci i wysychania butwieią — wbijanie zaś nowych Pali na mieysca zepsutych iest z trudnościami połączone, bo nowe pale obok starych wbijać wypada — wiemy także że dębina na nie byłaby naylepszą, ale razem że iey niełatwo potrzebney długości mieć można, na pale zaś gruntowe to iest stateczne pod wodą zostaiące można z korzyścią użyć Sosniny Jedliny Swierczyny Olszyny, bo w tym położeniu nie podlegaią butwieniu, lubo Dębina za wieczniętrwałą w tem położeniu uważać się zwykła. — Jeżeli więc twardość gruntu nie dozwala wbijania pali dość głęboko można by się udać do następuiącego sposobu ~~[illegible]~~ ~~na palowaniu~~:

59 Biią się pale dostatecznie ~~mocno~~ mocno i pionowo w ziemię, poprzycina się do srodwagi na 20 do 27 cali pod nayniższym stopniem wody — pochwyta się ie kleszczynami podwoynemi tak żeby te na 2 cale wyżey swemi powierzchniami tęzaty miały wierzch pali Rysunek 8. ; natem się wczepiaią Słupy dębowe ~~[illegible]~~ i płatwa związane tak zwyczaynie — Na nich się położy Łuk mostu —

60 Niskie rzędy pali pod wodą znayduiącey się naryw się Izbica gruntowa lub przęsłem pali gruntowym.

61 Sposób ten ma korzyść tę że łatwo można zepsute Słupy wyiąć i inne osadzić bo pale gruntowe nie będą się mogły butwieć będąc stateczne pod wodą — lecz przeciw nawałności Lodów i biegu wody ~~[illegible]~~ ~~o zabezpieczeniu [illegible] Słupów [illegible]~~ —

62 ~~Gdzie więc te [illegible]~~ o niewzruszone powiązanie Słupów z palami gruntowemi, i pomiędzy sobą iest niebezpieczne — Na to się używa sposobu następuiącego:

63 Słupy dębowe A Rysunek 6.7.8.9. nie stawiaią się wprost

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

na głowach słupy pali ale wprzod się w iednych i drugich przewiartuią dziury na 1½ do 2 stop głębokie 1½ cala grube dlatego ażeby sworzen nie żelazny na 3 do 4 stop długi a 1½ cala gruby prawie wnikał w spomnione przewiarty i tego po postawieniu Słupa pionowo na palu. — Że Kleszczyny D.D. z 13 calowego drzewa dębowego o 2 cale wprzy występuią iak powierzchnia wierzchnia pali, więc i Słupy na 2 cale w nie wpuszczone bydź muszą —

§4 Że Kleszczyny całkiem obiarzmiaią głowy pali i Słupow więc wycięcia połokrągłe w każdey z nich lub okrągłe w zestosowanych razem się porobić powinny tak ażeby niezelnie się w nich wspomnione głowy palow mieścić mogły. — Że Słupy dębowe są we Wrzeciach w kostkę obrobione, więc się 2 calowe głębokie gniazda dla nich podcinaią w Kleszczynach. — Kleszczyny zwiążą się pospołu pomiędzy sobą mocno śrubowanemi sworniami horyzontalnie — Wstawiwszy potem Słupy na palach iak wyżey, w gniazda swoie, położą się na pierwszych Kleszczynach drugie objarzmiaiące same Słupy w spodzie mocno, potem się ściągną więc tak między sobą iako też i spodniemi Kleszczynami zapomocą Sworniow śrubowanych. — Tym sposobem wielka liczba mostow francuskich iest budowana ~~tak~~.

§5 Jeżeli woda iest bardzo głęboka nie bez narażenia można by stawiać Słupy na iednym rzędzie pali — wtenczas postawi się ie na 2 rzędach pali iak Wzory 10. 11. 12. około o 3 stopy od siebie oddalonych, powiąże się ie w tem położeniu Kleszczynami DD, na tych się położą Przyciesi FE. 16 do 18 cali w kostkę grube — robiąc w ~~tych~~ nich wcięcia na ~~12~~ 2 cale głębokie dla Kleszczyn DD. Na środku przyciesiow popostawiaią się Słupy ~~[illegible]~~ AA i przyśrubuią się podobnie zapomocą mocno ie zwieraiącego objarzmienia CC.

§6 W rzekach które ~~łody~~ statki prowadzą postawi się 2 rzędy słupow na dwoch rzędach pali, wbiie się z przodu przed Izbicą pal wodołamny ukośnie obiie się go, i powiąże ryglami i żelaznemi pasami z Ścianami Izbicy — Głowa odpławowa obiie się forsztami. Dla większego bezpieczeństwa dobrze będzie przewiązać Słupy w środku Kleszczynami śrubowanemi, i opierzyć całą Izbicę forsztami. —

§7 We Francyi fundamenta te palowe maią 7 do 8 stop wysokości nad dnem rzeki, gdzie ten sposob budowania iest w zwyczaiu czasem i niepotrzebnie

-iesli

ieżeli więc głębokość wody pewney wysokości Palowania wymaga, wtenczas dwa rzędy Pali nawet nie będą dostateczne, i wtedy ieżeli do wypełnienia Gruntu faszynami z względu hydrotechnicznego udać się nie wypada, po wypadnie się udać do bicia pali we 3 lub 4 rzędy — to iest kosztowne a czasem kosztownieysze iak Jzbice z pali całkowitych zwyczayne rachuiąc w to koszta reparacyi, lub iak filary murowane. — Podczas lodu rzeka wielkie lody z sobą niesie mogłyby bydź palowania takie na przeszkodzie i podlegać uszkodzeniu ieżeli się przed niemi niebuie mocnych ~~[illegible]~~ odpławowych Kobylic +

68 Tam gdzie Słupy na palach stoią między kleszczynami iest głębokość wody od 22 do 27 stóp i w tey głębokości można iescze dosyć wygodnie przyrzynać głowy pali i dziury w nich pionowe dla sfornicow żelaznych zawiertywać. Nawet nie iest to bydź trudno kleszczyny w wodzie zamknąć i mocno przyszrubowywać.

69 Gauthey do przyrzynania pali pod wodą radzi używać Skrzynki składaney z ktorey się woda wyczerpuie też sposob iest bardzo utrudzaiący. — Kob. Koder. k. 37.

70 Na gruncie Skalistym rownym lub mogącym się wyrownać możnaby Jzbice na przyciesi stawiać to iest, położyć na dnie rzeki przycieś lub kratę, w to słupy czopować i zastrzałem utwierdzić. — Potrzeba by było na brzegach kraty wystawić Sciany drewniane i tak uformowaną Skrzynię wypełnić gruzem kamiennym. Lecz to zawisło od bardzo od głębokości wody, prędkości rzeki, mocy skały i innych okoliczności. — nadewszystko zaś od trudności wykonania tego rodzaiu konstrukcyi.

71 Takie mieysce lepiey iest usposobione na filar kamienny, —

72 ~~[illegible]~~ Pali drewnianych pod mostami używać by się tylko powinno gdzie nie wypada Sciesniać łożyska rzeki filarami murowanemi, lub na nie kosztow łożyć nie można — to szczególniey ma mieysce na rzekach bystrych w gorach — Kiedy grunt miękki filarow murować nie zawsze można — przeciwnie zaś grunt skalisty nie iest usposobiony do Jzbic drewnianych. —

Na dunaycu pod Sandeczem był dawniey most na wysokich filarach drewnianych czyli skrzyniach z drzewa w węgieł spaianego w środku kamieniem wypełnionych. Skrzynie te szersze w spodzie iak gorze — lecz też woda tam gdzie prędkość rzeki znaczna i takiemi filarami zwężenie iey przechodzenie nie mogą mogłby tylko być do użytku —

Kobylice przedmostowe czyli Odpławy

73 Właściwe Kobylice łamiące lody biią się w pewnym oddaleniu po przed przesłami pali mostowych tak mocno żeby sobie same wystarczały, i żeby się na nich lody łamiąc nie uderzały na rzeczone pale

74 Nayprostszy sposob do tego okazuią tworj 14. i 15. Składa się tu Odpław z rzędu pali mocno wbitych okrągłych długiego na 20 stop AB. w kierunku pali podmostowych. – Pale te biią się w odległości o 3 stopy od srodka do srodka – Obiszczy sie dwoma mocno przesrubowanemi Kleszczynami. Dobrze iest ostatni pal wbić pochyło pod 70 lub 80 stopniem, przez co Kobylica większy odpor dawać będzie poruszeniu Lodow. – Pale się przyrzyna pod 45° pochyłością i na nich zaczepiwie belka lodołamna ab mocnemi szynami żelaznemi okuta. – CD iest srubowane Obiarmienie kleszczynami pali sformowane które podpiera belkę. – Te wszystkie drzewa powinny bydź grube na 12 do 15 cali i dębowe. – to c przylnie się klinowało końce kleszczyn podług gruboszi Belki, żeby się po niem lod przesuwał.

75 Tak poiedyncza Kobylica nie byłaby dosyć silna przeciw uderzeniom a bolm ieżeli pale nie zostały głęboko w grunt wbite – Lub też gdyby się pale nie do samey belki przedłużyło, ale się ie pod wodę kleszczynami ucięto przycięto, i dopiero na tym palowaniu słupy podpieraiące belkę wszczepiało, tak iak się wyżey mowiąc o przęsłach słupow na palowaniu osadzonych powiedziało. – Pale nayplepiey się okrągłe zostawią i tsa 2 cale głęboko porzynaią dla kleszczyn w e e w c mogą te ostatnie tylko na czopy bydź w belkę wspieranie – wreszcie mowi Gudme k. 52 można te kleszczyny z pałami srubami pospaiać.

76 Twory 16. i 17. okazuią skład bardzo mocney Kobylicy – to iest biią się pale gruntowe w kształt troykąta ostrego na przeciw prądu wykierowanego, przyrzną się pod stopniem wody nayniższey – Kleszczynami obiarmią AB i CD. gdzie iedne opieraią do drugich w samym końcu – Belka lodowa ab stawia się pod 45° i nadaie kształt Kobylicy pyramidalny wraz z obiemia Obiarmieniami. – i e są dwa ośięcia kleszczyn; c.c, f.f. są podpory pod belkę. – Kiedy te rygle można poprzywiązać na czopy rygle g g, i pasami żelaznemi utwierdzić, lub też można go zrobić kleszczynami srubowanemi z drzewa 9 do 10 cali grubych.

77 §. 21. Chociaż lody mogą się łamać na palach pochyłych przesuwnych okutych mostowych iednakowoż wstrząsaią ie bardzo co zasoba by mogło pociągnąć zerwanie iednego lub kilku przęseł pali – Most z wiązaniem podkosnym lub rozporznem lub na tulkach drewnianych iest znacznie cięższym iak zwyczayny Straganowy i większy dawać może odpor uderzeniom lodow iak zwyczayny – Jeżeli pali łodołamnych się na przed nie wbito lub Kobylic przed mostem, można sobie na chwilę pomodz obciążaiąc pomost nad Palami wielkiemi massami kamienia czasem kładą się tymczasowo lub nazawsze bałwany kamienia od 100 do 200 ctt razem ważące na przęsłach pali z wielką niewygodnością dla przeieżdżaiących – Tem się zapobiegy biciem Kobylic –

78 Dla całey ekspozycyi Izbice te potrzebne 26: wyżey S. gdy wody 3' i cięższe lody lub gdy pale pod mostem więcey nad 6 stop biią się do dla gruntu, a zaś cięższe ciała ciężkie

W Teatre mostowym Leupolda widzieć można wiele lodołamnych belek pochyłą lub pali grubych kładzionych lub pali grubych bitych przy Izbicami mostow których gorne konce się na Przęsło wniku Izbic utwierdzone

79 Gudme mowi że takiey pojedynczey kobylicy użyć można tuż przed przęsłem pali mostu lub lepiey i połączyć ią z niem lub lepiey wbić ią w pewney przed niem odległości.

80 Podwoyne kobylice mowi Gudme k: 53 składaią się z dwu rzędow pali w kąt ostry wbitych przeciw prądowi wody i w samym końcu z przodu maiących pal ieden wspolny, Pale obodwu rzędow poprzeczkami i ryglami z sobą mocno powinny bydź związane, i po nad nayważszy stopień wody sięgać – Jeżeli tego zwykle nie można przyrzną się pale wbite na 20 do 24 cali pod nayniższym stopniem wody i obeymuią podwoynemi kleszczynami AB. CD. fig. 16. 17. – Belka lodołamna ab pod 45° ustawiona ubezpiecza się poprzecznicami ii i podporami Streben ee ff. Te ostatnie mogą bydź poprzecznicami Querhölzer Ryglami Riegel gg na czopy bydź umocnione i żelaznemi pasami Bandern utwierdzone – Może także gd bydź drzewem 9 do 10 cali grubym i srubami do podpor c c c bydź przysrubowanym – etc.

rżniętego nie klinowato przy belce, ażeby żadnego uszkodzenia nie robiły. — Boki tey ~~~~ Kobylicy obiia się forsztami 4 calowemi grubemi, a belka żelazem okuie. Taka ~~~~ Kobylica może mieć 20 do 30 stop długości podług okoliczności.

81 Gernrat odradza robienia ~~~~ Kobylic przedmostowych dla tego że nigdy mocnemi w sobie być nie mogą aby ich lody nie znosiły, o czem doświadczenie przekonywa naygorsze —

82 Krunitz Art: Eis. k: 505 Siła uderzenia nie byłaby dostateczna wielkie i grube płaty lodow rozdzielać, ale moc rzeki pcha ie na grzbiet ~~ślizg~~ kobylic w gorę, na ktorych rozmiażdżony się w gorę swym własnym się łamią ciężarem. — Potrzeba więc ażeby grzbiet Kobylicy czyli naymnieyszy kąt iak być może z poziomem robił t. i. był połogistym żeby się kra po nim w gorę wzbić mogła —

ażeby kra pędem lecąc rozpękła się o kobylicę, potrzeba ażeby kierunek iey środka ciężkości na grzbiet kobylicy napadał, co pomiędzy stem krami może i jeden raz się nie przytrafi — Nadto ieżeli kobylica dachowato rozpięta się, kry rozłączenie się spychane są na boki ściśniony ich przechód więc boki kobylic bardzo od lodow cierpią —

83 Tę nieprzyzwoitość ~~wydzielić~~ ci ktory kobylice w pewno grzbiety opatrywali, i dozwalaiąc wolnego przepływu wodzie między palami. fig. pob: — lecz doświadczył Silberschlag iż pomimo trzech uderzeń żadna kra się na nich nie łamała przyzwoicie. a zatem nie tylko kobylice ale i część mostow od lodow zrywana bywała. Bo kobylice takie szczere ~~z~~ zbyt ostre były aby zadawały uderzenia łamiące lollestkość. naychętniey odbiiaią się czyli ślizgaią na bok nie łamiąc się.

84 Silberschlag podaie dwa rodzaie kobylic poiedyncze i dubeltowe —

Poiedyncza Kobylica składa się z belki lodołamney cd ktorey grzbiet e grubym żelazem w sposob szyny iest obity — tak dla bezpieczeństwa tey belki iako i łatwości łamania się lodow — Ta belka cd spoczywa na palach podpartych kobylicach a a a, niżtych w kleszcze dwoma belkami cf. i fig. x. — są procz tego powspierane mieczami b b b ponieważ maią pochyłenie przeciw wodzie — Z obu stron obite są pale 3 calowemi forsztami aby ich lody nie zdzierały — Wierzchołek d iest nad naywyższym stopniem wod. a kleszczyna cf rowno z nayniższym. Im dłuższe więc można dawać na belkę lodołamną cd tem iey można płasciejsze dać położenie, i skutecznieyszą odporność.

Takie kobylice opodal przed mostami się zakładaią aby lody łamały. wielu mniema że są słabe przeciw uderzeniom z boków, lecz ponieważ się zakładaią rownolegle do prądu, nie maią więc cierpieć z boków chyba podczas wiatru ktory lody na nie z boku mogłby pędzić, lecz to nie wiele ma znaczenia —

85 Podwoyne kobylice w tem są rożne od poiedynczych, że się się z dwoch lub trzech ścian obok siebie składaią a belka głowna lodołamna a nieco wyżey osadzona iak poboczne b. c. bo na niey się szczegolniey lody łamią. Gdyby poiedyncze ~~belka~~ kobylice miały być za słabe na ten cel, użyie się dubeltowych wreszcie ich szerokość iest tylko potrzebna dla szerokości filarów żeby lody połamane nie ocierały — Jeszcze to się uważa ma aby ubić pale f. e. d. po przed sprzedniemi poczynaniami belki lodołamney z przyczyny, aby zapobiedz uderzeniom lodu gruntowego przez coby belka lodołamna łatwo z swoich czopow wypartą była. —

$a^2+2ab+b^2$

$a^3+2ab^2+ab^2$

$a^2b+2ab^2+b^3$

$a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$

$a+b=\sqrt[3]{x+6a^2+2b^2a+b^3}$

Uzyie podelg. k. § 14.

$\frac{4\times72}{4}=\frac{288}{48}=6$ więc 6+6=12.

o Pokładzie mostów zwyczaynych.

85 Pokład tych mostow składa się z Stragarzy, Pomostu Przyczołkow z Poręczami – a w mostach nieco większy utwierdzenia potrzebuiących z Podciągow, Spięż, czyli przewiązek, Bruku –

Stragarze

86 Na Stragarze używa się zwykle Sosniny Swierczyny Jedliny Modrzewiu dla tego że te rodzaie drzewa wyrastaią prosto, i maią wielką Sprężystość. Nayle:pszę iest drewno modrzejowe potem z ludei idzie Sosnowe – Swierkowe – i Jodłowe – Dębina nie iest na ten cel dobra raz dlatego że rzadko ią można dostatecznej długości, powtore że ~~na~~ w poziomem położeniu ~~wygina~~ się dla małey swey sprężystości nie iest tak zdolną dzwigać ciężary i sama z siebie iest ciężka – Swierkowe drzewo trzyma pierwszeństwo na Stragarze przed Jodłowem, bo chociaż Jedlina iest cięższa ale nie tak trwała w suchości – przeciwnie czas w stałej wilgoci trwa dłużey iak Swierczyna – Jeżeli się używa robić Stragarze z Jedliny trzeba ie o 1 cal grubsze –

87 Grubość Stragarzy zawisła od ich długości ilości i obciążenia mostu. –

88 Jeżeli szerokość mostu między żebrami przybrzeżnemi lub szerokość otworu między przęsłownikami szerem iest 12 do 14 stopi pol. Stragarze powinny mieć naymniey 10 cali grubości a 12" wysokości – Jeżeli ich długość w świetle uważana iest 12 do 14 stopi da się im 12" grubości a 15" wysokości – Stragarze od 15 do 20 stopi długie będą potrzebowac grubości 16" a 18" wysokości – Nay ~~pew~~ mieyszy sposób znalezienia tey grubości i wysokości przez rachunek podany zostać; tego się trzymać trzeba, bo pomost pojedynczy lub podwoyny, z brukiem lub bez bruku – ilość Stragarzy, wielkość ciężaru przypadkowego – szerokość mostu i inne okoliczności zachodzić mogą, które coraz inney grubości belek wymagaią – a ~~podanie~~ Tabella tey grubości i wysokości wypadłaby zbyt długa, i nie mogłaby może wszystkich przypadków od miejscowości pochodzących objąć –

89 Generał. w tem co się tycze grubości Belek następuiące praktyczne wymiary podaie:

90 Dla mostow drewnianych ~~szer~~ maiących otwory w świetle ~~na~~ 12 do 13½ stopi to iest 4 do 4½ sążni szerokie potrzeba Stragarzy trzymaiących naymniey 10 cali grubości a 12 cali wysokości – Jeżeli te

88a Praktyczna zasada: Dla mostow z pomostem drewnianym bez nasypki żwiru, weź na grubość belek w □ obciążonych o 3' od środka do środka rozłożonych cali 6. i dodaj $\frac{1}{48}$ część z długości belki –

Jeżeli most brukowany na cali porownawczo 9 grubo, wypadnie zrobić belki 2 razy mocnieysze, to iest powiększyć ich grubość o $\frac{1}{4}$ część iak w ~~niezwykłym~~ przypadku ~~zamożnym~~ 426 lub zbliżyć tak aby od środka do środka były 18 cali –

Jeżeli zas tylko most żwirem posypany na cali 4 do 6 gr. grubo – wypadnie zrobić belki 1½ raza mocnieysze to iest zrobić belki grubsze o $\frac{1}{6}$ do $\frac{1}{5}$ grubsze – lub zbliżyć belki do 27 lub 24"

I tak dla mostu 6⁰ długiego samym pomost maiącego wypadnie grubość $6+\frac{432}{48}=15$." oddalaiąc belki o 3' od środka do środ.

Dla mostu żwirowanego $=15+15\times\frac{2}{11}=17\frac{2}{3}$

Dla mostu brukowanego $=15+15\times\frac{1}{4}=19\frac{1}{4}$ cali;

Używaiąc belek ostro obrabianych podług stosunku $=5:7$. – wypadnie zbliżyć ie o $\frac{1}{3}$ część daiąc tę samą na wywyż grubość wyrachowaną.

Dla 5⁰ długiego mostu będzie $6+7\frac{1}{2}=13\frac{1}{2}$ cali w ε

Dla żwirowanego . $13\frac{1}{2}+\frac{13\frac{1}{2}}{4}=15$.

Dla brukowanego $13\frac{1}{2}+13\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}=17$.

nie odległy iak o 3 stopy od srodka do srodka będą kładzione i z drzewego bez wad żadnych drzewa będą, będą mogły naybezpieczniey znosić naycięższe Bryki –

91 Jeżeli zaś Szerokość otworu będzie 5 do 6 Sążni będą Stragarze 12" do 16 szerokie 14 do 16 cali wysokie dostateczne do tylkie Bryk bez niebezpieczeństwa złamania się byle były z drzewa zdrowego i nie odległy iak o 3 stopy od srodka do srodka kładzione – Jednakowoż pod ciężkiemi bardzo Brykami będą się uginać mocą swey sprężystości ale przychodzę na powrot do prostości gdy bryka przeminie – Podciągi sformowane mogą nieco zapobieź temu wyginaniu się belek ale niezupełnie – dla czego dla tak szerokich otworow radzi wspoić folg czyli Podeły iak się niżey powie. Nie chcąc tych użyć wypada Stragarzom dadz nieco więcey grubości ––

92 Wszystkie Stragarze powinny mieć iedną wysokość ażeby dyliny na wszystkich rowno leżały.

93 Jeżeli most dłuższy w swietle nad 6 Sążni nie można go robić z belek tylko składaiącym się, ale się do konstrukcyi udadz iak niżey.

94 Röder dla pokładow 4° długich daie belki 12" grube a 14" wysokie.

95 Wiebeking przytacza w tym względzie następujące przykłady:

Most na Dunaiu pod Passau iest o 12 otworach każdy od 63 do 65 stop pol: szerokości – ma 6 rzędow tylko Belek okrągłych $16\frac{1}{2}$ cali grubych. Szerokość pomostu iest 20'. Most ten wprawdzie trzęsie się mocno ale wszystkie ciężary wytrzymuie. Porzęcz w nim są z starych drzew okrągłych.

Most na rzece Inn pod Scharding składa się z 11 filarow murowanych w odległości 54 do 100 stop pol. iednak 7 Stragary $17\frac{1}{2}$ calowych znoszą bezpiecznie ciężary w srodku nie uginaiąc się więcey nad $6\frac{1}{2}$ cali. – ciężary mocą o 5500 ℔ na każdy Stragarz – Nayszersze iednak otwory są z kratami na 13' długo popodpierane, przez co i tak zostaie między niemi 64 do 65 stop wolney ~~...~~ – długości

Most na Innie pod Markl. Szerokość Otworu 55 do 64 stop. Stragary 7 tylko maiących $15\frac{1}{2}$ i $16\frac{1}{2}$ cali grubości. Są świerkowe i wytrzymuią wszystkie ciężary

96 Z tych Przykładow możnaby wnieść zasadę: że 7 Stragary 18 cali w srednicy maiących okrągłe lub obrobione ale równey grubości, z drzewa Sosnowego świerkowego lub Jodłowego mogą znosić nayciększe

88b Jeżeli drzewa tak grubego nie ma, ale cieńszego używać chcemy, wypadnie dadz więcey belek, – tę liczbę belek znaydzie się znalazłszy odległość –

Np: Dla 6° długiego mostu trzeba belek 15 ciu w 1' grubych nie ostro obrobionych w odległości 18" – Chcę użyć 12 calowych belek który się proporcyo

$15^2 : 12^2 = 36$ cali : x. będzie $x = 18\frac{1}{2}$ cali na odległość belek od srodka do srodka zatem byłyby o cali $6\frac{1}{2}$ od siebie odległe –

88c Chcąc nie zmieniaiąc odległości przemienić belkę w 8gran obrobioną podług stosunku ab : cd = 1 : √2. na belkę prostokątną tegoż stosunku pomnoż cd × 1,1042. oraz przez 0,78077. otrzymasz wysokość. szerokość żądaną dla belki rowney z pierwszą mocy – I przeciwnie można postąpić dzieląc wysokość belki prostokątney × 1,1042. lub szerokość przez 0,78077. XX

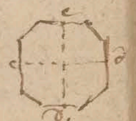
Podciągi obwięzaią:

Można robić że grubsze i wyższe w iednym końcu iak drugim robi iak samo drzewo się zgrubia, co będzie korzystniey co do ich mocy lecz aby most w całey długości miał iedną moc trzeba że na przemian cieńszemi i grubszemi kłaść końcami na płatwach; robiąc w grubszych końcach od spodu nad temiż stosowne wcięcia to iest takie aby niedocięte części drzewa rownały się w grubości końcom cieńszych belek przyległych, otrzymać można rowną płaszczyznę pod pomost –

Stosunek bezpiecz = $\frac{3}{7}$. t. i. nieco więcey iak połowę.

mały ciężar bo przez ½ tak jak w rachunku – zatem belki sec w stopniu 1/7 bezpieczeństwa.

88c XX Bo nazwawszy cd przez d. będzie moc belki $= \frac{8 N d^3}{\partial} \times 0,952$. Szukaną wysokość nazwawszy przez w. będzie szerokość iey $= 0,7071\, w$. zatem moc $= 0,7071\, w^3$ – będzie więc



$\frac{8N}{\partial}$. $0,7071\, w^3 = \frac{8N}{\partial}\, d^3 \times 0,952$ więc

$$w = \sqrt[3]{\frac{d^3 \times 0,952}{0,7071}} = d \times 1,1042$$

Obciążenie w długości mostu czyli iednego otworu na 50 stop pd: a nawet na 60' ieżeli będą z drzewa modrzejowego, byleby były mocno z przegłowicami pozciągane i w podciągi z przewiązkami sformowane opatrzone.—

97 Wniosek ten Rödera i przykłady przytoczone prze: konywaią że możnaby czasem i bardzo cienkich uży: wać belek mogących znosić ciężary nayweiksze, lecz im się ich użyie cieńszych tem się bardziey wyginać będą, na czem wszystkie spoienia i czopy w ciężarami cierpieć muszą.— i chociaż most na pozor tylko wy: dawać się będzie niebezpiecznym nie będzie iednak mógł obiecywać długiey trwałości, im też albowiem cieńszego drzewa użyie tem się prędzey zmieniy przez zniszczenie powierzchni że większy ciężaru utrzymywać na sobie nie będzie mogło — a zatem tem prędzey zamie: nienia nowych belek będzie potrzeba i reparacyi całego mostu — Oszczędność więc w tym względzie nie mogłaby bydź tylko źle zrozumiana.—

98 Nayprzyzwoiciey będzie trzymać się Tabelli podaney wyzey. gdzie grubości belek dla mostow z Drzewa sosno: wego wyrachowane zostały. Zob: Tabellę.—

99 Często Stragarze bywaią kładzione okrągłe to iest nieobrabiaiące ich, ale tylko z kory obłupiwszy tym spo: sobem nayw(i)ększą moc znoszenia maią — Azeby na nich dyliny rowno leżały obcinać się ie z wierzchu rowno na 5 lub 6 cali szeroko, także tam gdzie leżą na przegłowicach lub przyciesiach, podcinaią się gła: dko azeby się nie wykręcały lub zsuwały.— Rö: der utrzymuie że lepiey iest ie obrabiać dlatego że pozbawione z biela nie tak wilgoć na nie działa. oraz dla tego azeby ie można było smołą oblać. i ta w nie wsiąkła.

100 Wiebeking trzymał się zawsze Profilu. Mor. i za naykorzystnieyszy go uważa.— Belki obrobio: ne większą powierzchnią na Przegłowicach leżą mogą zatem bezpieczniey iak obłe.— Gdy przeciwnie obłe nie mogłyby bydź niewzruszenie ujęte Przewią: zkami i podciągami tak iak obrabiane.— Zawsze iednak iest dobrze krawędzie ich wierzchnie ukoś: snie obcinać dla odpływu wody.— Röder doradza obcinać belki z biela gdyby się ie miało okrągło zo: stawić też przez to tylko się drzewa obcina iak obra: biaięc go w kostkę — bo grubość biela czasem $1\frac{1}{2}$ cala wynosić i prędko gnie.

97a Jeżeli pomost z poręczami obrachowany wynosi ℔. 25 na stopę □ powierzchni mostu — Obciążenie ludźmi ℔. 60 — Śnieg podciągi itp: ℔. 5. razem 90 ℔. — Jeżeli nadto stosunek bezpieczeństwa będzie $= \frac{1}{16}$. znaydziemy dla mostu rożney długości takie wypadki na grubość □ belek nie ostro obrobionych ktore prościey znaleść można, bio: rąc 3 cale + $\frac{1}{36}$ części z długości belki i tak:

Dla dług:	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
Grub: belk:	7"	9"	11"	13"	15"	17"	19"
Podług po: wyższey zasady byłoby 6 + $\frac{1}{48}$.	9.$\frac{1}{2}$ ($8\frac{2}{3}$)	10$\frac{1}{2}$.	12.	13$\frac{1}{2}$.	15"	16$\frac{1}{2}$.	18."

Jednak tey ostatniey zasady 6" + $\frac{1}{48}$ trzyma się trzeba dla tego że im drzewo cieńsze tem młodsze będąc iest z siebie słabsze.

NB Gdyby belki były ostro obrobione więcby też $\frac{59}{60}$ na grubość ich iak tu wyrachowano

Zob: Gudme k: 156. 157

Perronet mowi że biel w dębinie tylko o $\frac{1}{15}$ część iest słabszy iak rdzeń.

6
4
16
38

101 Projektowano, okrywać Pomost całkowicie ołowiem lub blachami miedzianemi, kładąc równie się pręż kę na tem podłagę z forsztowo. — Lecz dla kosztu i ciężaru ciężko ażeby się było na to odważyć. R. 43.

102 Lepiey odpowiadaiącą iest myśl Aubrego, ażeby każdą belkę w górze pokrywać blachą ołowianą zakrywaiąc krawędzie iey trzeby woda odpływała. Sposób ten mógłby odpowiedzieć zamiarowi ochronienia Stragarzy od gnicia. — Te gniią czasem w 5 — 6 lat zaś od ich trwałości zawisła sposobność robienia szerokich otworów pomiędzy ~~[illegible]~~ [above: Przęsłami pali] R. 43.

103 Projektowano także okrywać Stragarze z wierzchu ~~[illegible]~~ [illegible] deskowami dobrze smolonemi na kształt daszka. R. 43.

6 104 Wzor. okazuie w przekroiu inny sposób okrywania Stragarzy — tutay dyliny nie leżą bezpośrednio na Stragarzach ale na długich cienkich drzewach podłużnie na Stragarzach położonych, po bokach są obdarzki z deszczek. — Gernrath to doradza dla dłuższey trwałości Stragarzy

105 Ilość Stragarzy zawisła od obciążenia mostu i iego szerokości — Gdyby małe było miało to obciążenie i małey liczby Stragarzy wymagało, mniey iednak od pięciu nie należałoby używać. —

6 106 Na odległość Stragarzy od siebie ~~[illegible]~~ kładzie się zwykle 3½ stopy pol: od środka do środka. lecz można ie oddalać i o 3 stopy a nawet o 33 cale od środka do środka podług potrzeby — bo wszakże grubsze stragarze mogą być rzadziey układzione w tym samym moście i w mniey szey mogą być liczbie niżeli cieńsze. —

107 Długość Stragarzy powinna być taka żeby końcami na przęgłownikach lub przyciesiach nie tylko całkowicie leżały ale ieszcze za nie na 6 lub więcey cali występowały. —

108 Jeżeli most ma w środku ~~Jarzma~~ [above: Przęsła pali] wtedy w układaniu Stragarzy iest to do zachowania ażeby ~~dwa~~ Stragarze zawsze były w linii prostey bo na nich Poręcze stoią. — nie powinny z sobą mówi Gernrat być ~~z sobą~~ blatowane bo by ich to osłabiało, ale głowami do siebie szczelnie przypasłe tak żeby każdy koniec leżał na połowie grubości przęgłownicy lub przyciesi spaiaią się żelaznemi klamrami między sobą i z przęgłownikiem — G. 450. —

109 Jnne Stragarze w środku mogą końcami obok siebie przechodzić na przęgłowniku — Jeżeli grubość przęgłownika lub przyciesi na filarze murowanym iest 10 cali

można czoła Stragary do siebie przyprzeć, związać ie między sobą zapomocą klinów dębowych, i zte: rzyć Przewiązką dobrze zeszformowaną. Takowe utwierdzanie końców Stragary iest bardzo korzystne nawet dobrze będzie w górę ie nieco w tym miejscu podbić. R. 44.

110 Możnaby ieszcze końce Stragary zblatować z sobą z bokiem i sforniami zeiągnąć podług Wzoru 18. co iest naylepiey, ustępy a.b. są tutay równe po: łowie całey szerokości każdego Stragarza — R: 44.

18.

111 Blatowania Stragary w mostach zwyczaynych nad pociągami dorażać nie można ponieważby się to i na przemiany z Stragarzami iednostaynemi zrobić miało. — R: 43

112 Jeżeli Pręgłownik maią wycięcia 2 cale głęboko i tak szeroko ażeby się końce Stragary w nich nie: już mogły wciść się te w nie popotkadaią, nie wy: cinaiąc wcięcie podobnych w samych Stragarzach.

Stragarze wpuszczaią się na 3 lub 4 cale głęboko w Pręgłownik a dla pręgłownika na 2 cale wcznięte.

Przewiązki czyli Spięcia

113 Przewiązki są sztuki drzewa grabego na 9 lub 10 cali ~~wo~~ do 11 cali w poprzek mostu całego dawane na Straga: rach w takiey odległości w iakiey być maią Słup: ki poręczowe to iest o 3 do 6 łokci — Długość ich o 3 łokcie większa iak szerokość mostu a poręcza: mi a to dla mieczów podpieraiących zewnątrz sze: czone słupki. — Przewiązki ażeby równo z dylina: mi pomostu były muszą mieć wycięcia na 6 cali lub 5 głęboko i tak szeroko iak iest grubość Stra: gary, dlaczego wraz ich iest skutek bo oraz stara za klcszczyny ~~utrzymuiące~~ trzymaiące Stragarze nieporuszone między sobą. — Przewiązki będące nad pręgłowni kami lub przyciesiami lub podciągami sforniują się z niemi w 3 mieyscach. —

114 — Ich przeznaczenie iest utwierdzać belki między so: bą, szczególniey zaś dla słupków poręcznych i mieczów, bo inaczey te musiałyby być osadza: ne w skraynych belkach coby ie osłabiało. Spajaią się Spięcia z płatwami i podciąga: mi za pomocą 3 ~~lub 4~~ sforni żelaznych e.

115 Kiedy pomost iest dubeltowy wtenczas przewiąz: ki powinny się wrzynać iak w poiedynczym ażeby druga warstwa dylin ie równo przykrywała.

116 Jeżeli się zas ma most brukować lub wysypy: wać krzemieniem wtedy przewiązki mogą wystę: pować wyżey iak pomost, bo bruk wszystko wyro: wna. —

117 W tenczas tylko dawałoby się Przyciosłki gęsto to iest o 3 stopy od siebie gdyby pomost wierzchni miał być dany w kierunku długości mostu nad spodnim.

Podciągi

118 Kiedy Stragarze są długie uginaiąc się mocą swey
sprężystości pod ciężarami. — Grubość pomostu nie
iest zawsze tak wielka, ażeby się te także w po:
przek mostu nie uginały, przez co szczególnie Stra:
garze bardziey uginaniu się podlegać muszą iak
skrayne. — Ażeby temu zapobiedz, daią się w po:
przek mostu po pod Stragarzami grube sztuki
drzewa przez całą iego szerokość zwane podcią:
gami. — Daią się zaś w odległości nie więcey wię:
cey o 2 sążnie, ale iednakowey, ażeby długość
mostu na równe części dzieliły. —

119. Ażeby podciągi nie tylko rozdzielały uderzenia
sił na wszystkie równo Stragarze ale oraz żeby
ie wiązały między sobą; robią się w nich wy:
cięcia na 2 lub 3 cale głębokie i tak szerokie
iak iest grubość Stragarzy, ażeby się te w nich (ściec)
równo mogły. — Ażeby podciągi wszystkie tak podciągi
przymocnić się ie do dwóch skraynych Straga:
rzy za pomocą dwóch sformów żelaznych mocnych
i z iednym lub dwiema do Stragarzy średnich.

120 Tu się obacznie że ażeby podciągi zamiarowi
swemu odpowiadały nie powinny bydź zbyt
cienkie — i tem grubsze bydź powinny im most
będzie szerszy. — Robią się 12 calowe w □ z drze
wa dębowego nayleppiey lubo by można uwagi
i innego drzewa i w tedy się im da 12 cale gru:
bości a 15 cali wysokości. —

121. Lecz przez przewiercanie dziur dla sformów
w Stragarzach takowe się osłabiaią, dla tego nie:
równie iest korzystniey śrubować podciągi do
przewiązek na Stragarzach leżących o których
się wyżey mówiło, tym sposobem się ie spoi
nienaruszenie iakoby kleszczynami. — Tu też
3 lub 4 sformów wsze może nie przechodzących
przez Stragarze lub nayważniey przez ieden sztu
kowy i to nie koniecznie. —

Pomost.

§22 Na Stragarz kładzie się podłoga z dylin obrabia:
nych w kostkę na 5 do 6 cali grubych tuż przy
sobie — czasem z grubych forsztow. — te mogą bydz
czasem dębowe — ta podłoga zwana Pomostem
może bydz przykrywana drugą w środku mostu
gdzie fury przejeżdżaią z forsztow 3 cale grubych
które się do spodniego pomostu przybijać można.
Pomost pojedynczy służy dla zwyczaynych mostow
po których niewielkie ciężary bywaią wożone —
podwoyny zaś w mostach częstych i ciężkich prze:
jazdow — dla oszczędzenia pomostu spodniego

§23 Dyliny powinny bydz równey wysokości i na wy:
równanych wierzchem Stragarzach leżeć, ażeby ni:
gdzie ustępkow żadnych niebyło po których by koła
wozow ustępki robiły i most wstrząsały —

§24 Dyliny całą szerokość mostu wraz z skraynemi
dwoma Stragarzami winny zaymować bo się ro:
wno obrzynaią w końcach z zewnętrznemi bokami
tych Stragarzy. — Lepiey iednakowoż iest robić ie
tak długie iak iest odległość między przyciskami
poręczowemi ażeby pomost tę tylko szerokość zay:
muiące mogł bydz łatwo reparowanym bez po:
trzebowania odeymowania i rozbierania porę:
czy — W tym przypadku ponieważ przyciski
na Stragarzach skraynych leżą i nie pozostawia:
ią wiele mieysca do wsparcia końcow dylin potrzeba
drugie Stragarze dadz tuż przy skraynych lub nay:
więcey o 6 cali od nich ie oddalić — lepiey szersze dadz belki skrayne

§25 Pomost dubeltowy dwoiako się zrobić może —
albo ~~p~~ kładąc dyliny wierzchnie w poprzek dłu:
gości mostu na dylinach spodnich tak ażeby sło:
gi ich przykrywały — Lub też spodnie ~~poprzecz:~~ wzdłuż
nie do długości mostu, a wierzchnie ~~podłużnie~~
w poprzek iak zwyczaynie — Drugi sposob wyma:
ga gęstych Przeciągzelk to iest o 3 stopy od siebie
rozkładanych. — Pierwszy sposob iest lepszy dla
tego że łatwo nowe dyliny na mieysce zrepatych
wprawiać dozwala w spodnim pomoście — R:45.

§26 Wierzchni pomost nie potrzebuie zaymować
cały szerokości mostu ale tylko środek na 16
do 18 stop szeroko którędy wozy przejeżdżać maią

to iest zostawia się z każdey strony po 3 stopy nieprzykrytego pomostu spodniego dla piechotą przechodzących — środek przejezdny robi się w szrodku o kilka cali wyżey żeby woda miała odpływ wygodnieyszy. — R: 45

127 Szerokość mostu między poręczami powinna by bydź naymniey taka, ażeby się dwa wozy z przeciwnych stron iadące wygodnie minąć mogły i jeszcze zostawał przynaymniey z iedney strony trotuar dla pieszych. zatem nie może bydź mniey iak od 12 tokci — G. 409. Jeżeli most dla pieszych tylko ma służyć robi się tylko tak szeroki aby się dwoch ludzi minąć mogli i między niemi zostawał ieszcze plac dla trzeciego który by ich chciał wyminąć. — Jeżeli most krotki może bydź węższym np 8 tokci wóz może poczekać póki z strony przeciwney iadący nie przejedzie. — G. 409.

128 Mosty na gościńcach handlowych bardzo uczęszczane powinny bydź szersze dla tego aby dwa bryki szeroko ładowane się minąć mogły, prawie więc tak szerokie iak same gościńce. — Rachując szerokość bryki bardzo ładowney 7 tokci, naodległość między dwoma brykami 1½. i na trotuar ieden 1½ do 2 tokci wypadnie razem 17 do 18 tokci na szerokość mostu, a z trotuarami z obu stron do 20. — W takich mostach daie się środkiem przecies przedzielaiący ie na 2 części dla przejeżdżających w prawo i w lewo. —
Zob R: Tom 1. K: 216. — Koll: r. K. 124. —



Przyciski

129 Azeby się dyliny w czasie przejazdu fur do góry nie wznosiły końcami, kładą się na nich z obu stron Belki obrobione 8/9 lub 8–10 calowe zwane Przyciskami. w całey długości mostu i przybiiaią się do dylin drewnianemi kołkami. mogą bydź dębowe.–

A 19.

B. 20.

C 21.

130 Sposob kładzenia ich może bydź troiaki.– Wzory A.B.C. okazuią przyciskę pod Lit: a We wzorze A iest położona na samych końcach dylin, ktore iak się wyżey powiedziało są zeźnięte rowno z Stragarzami. wrze iest położona popod ~~przyćie~~ poręczą sama opuszczana iest końcami w Słupki poręczowe b na czopy. bo te iak się niżey powie stoią na Sprinkach i i są w nie wczopowane –

131 We wzorze B. iest po pod poręczą także ale leży bezpośrednio na Stragarzu skraynym do ktorego iest w kilku mieyscach przysforniowana, w tym razie dyliny pomostu końcami do niey przypieraią, tylko że zas mało ustępeli pozostaie dla wsparcia tych końców na Stragarzu skraynym w dla tego albo się Stragarz z da tuż przy Stragarzu w albo się od niego oddali nay więcey o 6 cali iak się wyżey wspomniało. Ten drugi sposob lepszym iest od poprzedzaiącego dla tego że łatwo iest zepsute dyle wyimować bo bez ruy: nowania poręczy i nowe na ich mieysce osadzać.

132 Trzeci nakoniec sposob Wzor C okazuie że Przycis: ka a do Słupków poręczowych iest przyparta i że leży na dylinach i przyciska ie.

Jeżeli pomost ma być w całej szerokości brukowany, da się przyciskom taką wysokość iaką wysoko ma przy nich bruk wypadać aby przez nie woda mogła przepływać. — w tym przypadku przyciski są potrzebne ażeby kamień i piasek utrzymywać. Jeżeli zas ma być przy poręczy drewniany trotuar tobie postąpi iak niżej zobaczemy.

Poręcze

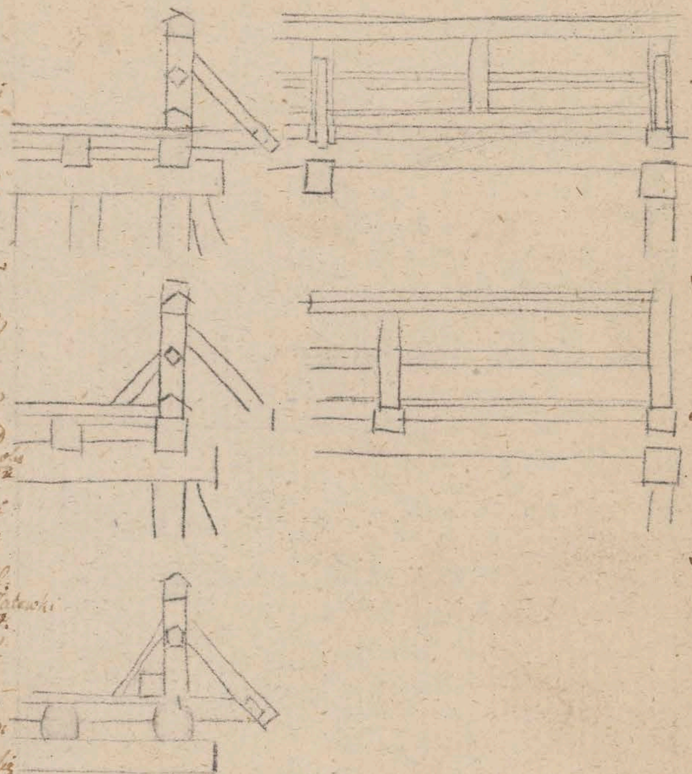
133 Poręcze składaią się z słupków. mieczów, ~~poręczy~~ płaskich i ryglów. —

134 Słupki dębowe lub innego drzewa 8 do 10 cali w □ grube stawiaią się zawsze na przewiązkach na czopy w odległości 3 do 6 łokci. —

135 Wysokość poręcz iest 2 łokcie. — ~~te~~ płaskie dwoiakim sposobem kładzione być mogą, albo ie ciągle i wspierai się na słupkach wtedy wysokość tych ostatnich będzie taka, ażeby zrobiwszy czopy na wierzchu i położywszy na nich drewno poręczowe to było wierzchnią stroną swoią na 2 łokcie nad pomost lub bruk wyniesione. (Wzor A) — Jeżeli zas ~~poręcze~~ płaskie maią być na czopy wpuszczane z boku w słupki wtedy się da tym ostatnim większą nad 2 łokcie wysokość i głowy ich można przyozdobić po ciesielsku — Wzor. B. — Pierwszy sposób iest lepszy bo ~~po-~~ ~~ręcze~~ płaskie okrywaią słupki i wilgoci do zaczopowań nie dopuszczaią; nadewszystko zas ieżeli się ie zrobi z drzewa iednostaynego nad otworami mostu nie będą ciężyć na most tyle iak składaiące się z kawałków — Jeżeli nie chcemy użyć na to iednostaynych sztuk drzewa można ie blatować nad słupkami niektóremi lub ie do nie wpuszczać na czopy z boku, a nad innemi ie wspieraiące sposobem pierwszym Wzor B. —

136 Jeżeli odległość przewiązek iest 6 łokci wtedy i poręcze płaskie co 6 łokci musiały by być na słupkach, dla popodpierania ich w środku można użyć cieńszych słupków b Wzor A. stawiaiąc ie na przyciskach. — Grubość tych słupków cieńszych być może 6 i 8 cali lub mnieysza —

137 Słupki poręczowe zabezpieczaią się od pochylania mieczami. to iest. sztukami drzewa krótkiemi pochyłemi opatrzonemi w ~~obu końcach~~ obydwu w czopy któremi wchodzą iednym końcem w dziury umyślnie w słupkach w pewney wysokości wyrobione, a drugiemi w dziury ~~w te~~ przy końcach przewiązek powycinane — Wzor B.; ~~w tym~~ strona c iest takowym



mieczem…
Miecze…
powa…
na ich…
we…
w czop…
powierzch…
Drugi sp…
go, ale…
że być…
138 Ażeby…
do poręcz…
od stron…
ażeby…
się zabezp…
139 Ażeby…
się nie p…
mieczów…
przyciski…
140 Grubość…
łków, wy…
141 W m…
czych p…
142 Poręcz…
mi żebr…
lepiey ie…
143 Prus…
porosłe…
i i mat…
tego sma…
Wzor A…
ie to u…
144 Tak p…
z wierzch…
145 Poręcz…
sposobem…
nemet…

146 Jeżeli ro…
przechodn…
zrobi —…
nych mo…
upodoban…
a, b, c, d…
D. Trotua…
ga trotua…
czowe F…

mieczem, i iest Przewiązka wypuszczona. — + . 27/6 852.
Miecze zewnętrzne dwoiakim sposobem się mogą czo: pować w przewiązki, albo sposobem dopiero opisanym na ich powierzchni; albo też na ich końcach iak we Wzorze A i C. gdzie końce przewiązki zaciosa: się w czop ukośny, a drzewo wyrabia się w spodniey powierzchni miecza przy iego końcu i zaczepuie. Drugi sposob ochrania zaczopowanie od wpływu wil: goci, ale nie iest tak mocnym. — Grubość mieczow mo: że bydź rowna grubości słupkow lub mnieysza.

138 Azeby zapobiedz iżby się wozy nie zbliżały bardzo do poręczow dobrze iest dawać i miecze przy słupkach od strony drogi iak we Wzorze B i C. — ale krotsze. azeby przechodzących nie utrudzały — tym sposobem się zabezpieczy słupki od pochylania wewnątrz. —

139 Azeby się nakoniec słupki w kierunku długości mo: stu nie pochylały można ie także w tym kierunku mieczować z przyciskami, i poręczami — lub tylko przyciskami —

140 Grubość drzew poręczowych iest rowna grubości słup: kow, wysokość 6 lub 7 Cali —

141 W mostach małych, grubości sztuk drzewa składa: iących poręcze zmnieyszyć można —

142 Poręcze z obie stron przedłużaią się nad Skrzydła: mi Izbic drewnianych, nad Izbicami murowanemi lepiey iest murki czyli parapety wyprowadzać.

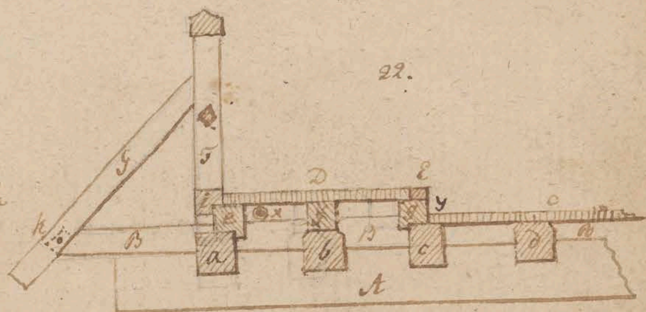
143 Przestrzeń pomiędzy przyciskami i poręczami pozostaie zbyt duża, azeby nie było obawy, azeby dzie: ci i małe bydlęta spadać z mostu nie mogły dla tego srzodkiem tey wysokości daią się rygle C Wzor A. 6—6 calowe od słupka do słupka, czopuiące ię w nie —

144 Tak przyciski poręcze iakotez rygle powinny być z wierzchu dachowato zcinane dla odpływu wody.

145 Poręcze czasem robią się w sztachetki lub innym sposobem ozdobią, ~~w to~~ w ogrodach mostach pozornych bywaią nawet żelazne —

~~Pochody czyli Przechody~~ Ścieszki Trotoir

146 Jezeli rodzay mostu wymaga Ścieszek osobnych dla przechodzących pieszo te rozmaitym sposobem można zrobić — Tu się poda ieden tylko sposob, bo z Wzorow roz: nych mostow można sobie inny iakikolwiek podług upodobania wynaleść — Wzor. 22. A iest część Przęgłownika a, b, c, d, Stragarze, B. przewiązka, C pomost poprzeczny D. Trotuar. E listwa w krawędzi trotuaru, D podło: ga trotuaru leżąca na legarach e f g. Słupki porę: czowe F stoią na Przewiązkach na czopy. G miecz

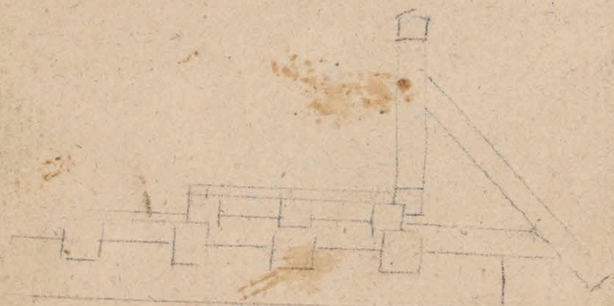


Przyciska z nie leży na Strągarzu a ale na legara
częścią swey grubości dlatego ażeby nad niego występo
wała i podłogę utrzymywała.

147 Jeżeli trąby wodociągowe czyli rury prowadzące
wodę maią przez most przechodzić, można ie wygodnie
pomieścić pomiędzy podłogą a przewiązkami w miey
sca z.—

148 Szerokość trotuaru zrobi się z łokcie lub więcey
czasem się go zwykło poręczą odosabniać od pomo
stu pośredniego—

149 Robiąc trotuary a brukując sam środek mostu
potrzeba porobić kazać rynsztoczki po bokach bruku
to iest legarach trotuarow z odciekami.



Brukowanie Mostow

50 Bruk bardzo obciąża mostu, nie można go więc robić grubo. – to iest tylko 12 do 13 cali w środku – kładzie się go na warsztacie iłu 2 do 3 cali grubey kamienie zaś 6 do 7 calowe kładą się na piasek czyli brukuią; – R. 44.

51 Jeżeli stopa kub. Bruku to iest kamienia iłu i Piasku wynosi wagi funtow pol. 140 więc średnio biorąc na stopę □ Bruku 9 cali grubego wypadnie ciężaru ℔. ~~114~~ 105.

52 Bo na stopę kub: Bruku rachuie się: ½ stopy kamienia po funtow 190. = 95; ⅓ stopy kub: Piasku a ℔ 91 = 30½; ⅙ stopy kub: iłu a ℔. 87 = 14½ razem funtow. – 140. więc na stopę □ średnio ¾ tego zatem 105 ℔. – | 140 70.

53 Taki Bruk iest więc bardzo ciężkim – Zamiast bruku można pomost wysypywać krzemieniem lub żwirem to iest drobnym kamieniem, w środku na 8 cali wysoko, przy przyłosiach na 4 po utłoczeniu więc średnio na cali 6 – wysoko, co wynosi na stopę □ ℔. 70.

54 Gdyby się sypał żwir w środku na 6. – przy brzegach na 4 cale wysoko, wypadłaby średnia ciężkość tego na stopę □ ℔ pol: 60. –

55 Chcąc dać bruk na moście trzeba wprzod wyrachować czyli most podług swey konstrukcyi znosić go potrafi lub nie, i czyli go nietylko póki drzewo nowe znosić będzie mogł ale po przeciągu kilku lub kilkunastu lat bez uszkodzenia. –

56 Lecz wnijdźmy w szkody i korzyści z bruków wynikające na mostach drewnianych: Roder mowi (?)

57 że nie więcej iakieby mogły być korzyści, chyba dla obciążenia mostu przeciw wzmiankowaney wyżey sile wody i lodow usiłuiących go podnieść i zerwać. Jeżeli sobie mamy obiecywać dłuższey trwałości pomostu tedy doświadczenie przeciwnie przekonywa. Wszędzie gdzie takowy Bruk z pomostu uprzątniono znaleziono dyliny pognite zupełnie. – Odprzątanie bruku dla założenia nowych dylin iest przez się robotą kosztowną i utrudza przejeżdżanie wozow nadzwyczay. – Bez odkopywania Bruku nie można dojść stanu w iakim się dyliny znayduią a zatem pomostu reparować. – Nie będąc pewnym o prawdziwym stanie pomostu nadspodziewanie mogłaby ciężka bryka go przełamać

435 ℔.

J czyli może bydź inaczey. Woda deszczowa prze: nika kolejami aż do pomostu nie mogąc nabok zupełnie spłynąć. — Całe wybrakowanie wraz z po z warstwą ile tą wodą napawa się, więc powierz chnia pomostu gnic musi; [bo prędko wysychać nie może] ~~spodnia~~ powierzchnia tego iest także ~~z na parowanie wody~~ wystawiona na wilgotne parowanie wody rzeczney bezprzestannie.

158 Nie mas więc z Bruku korzyści przeciwnie raz Stragarze będąc bardzo obciążone prędzey się pod nim złamać mogą.

159 Jeżeli takowe Reparacye zdarzą się w Zimie, iesz cze iest gorzey dawać Bruk w tey porze Czasu, i trzeba się z nim do Wiosny zatrzymać pozney lub lepiey iescze do lata —

160 Rzadkie są przypadki gdzieby była potrzeba obię: żenia Pali podmostowych — przeciwnie raz naycze: ściey chodzi o nayw[i]ększą szerokość Otworow to iest odległość między przęsłami Pali. — czemu Bruk iest wielką przeszkodą.

161 Sztuka wprawdzie podaie sposoby wzmocnienia Stragarów zapomocą wiązań podciągowych, podpor: nych — Belek zębowanych, tuków itd: podług potrzeby, żeby mogły znosić ciężar bruku; lecz tego z uwagi spuszczać nie można że te wiązania są właśnie takie: mi których mocy i trwałości nayw[i]ęcey przez próchnie: nie drzewa się utracaią, i nayniebezpieczniey — ze częstszego i spiesznieyszego zaciągania nowych sztuk pośrzód gnijących drzewa na miejsce zepsutych wymagaią — a co się przez danie Bruku nayhardziey utrudza —. Taka iest opinia Rödera —

162 Inni sądzą że się Dyliny od Bruku konserwuią, co by tylko tak daleko być mogło, że cały pomost po dłu: szym przeciągu czasu wymagałby całkowitego odnowie: nia, bo potłuczone dyliny dosyć długo od zepsutych zupeł: nie znoszone być mogą — bez bruku zaś pojedyncze wyimowane być mogą — lecz w tym drugim razie ni: gdy Pomost całkowitego odnawiania nie potrzebuie.

163 Wozy swemi kołami wypieraią Dyliny co iest szczególnieyszym powodem dawania Bruku lub posypywania Żwirem, równie iak to kiedy na dy: liny nie chcemy użyć drzewa grubszego ale cieńszego tylko ze spodu i z boków obrabianego, w wierzchu zaś w swey okrągłości zostawianego po którymby wozy iść nie mogły i Konie —

164 Dla oszczędzenia Dylin spodnich możnaby ko: rzystniey użyć podwoynego pomostu iak wyżey się mówiło.

165 Jeżeli dla ważnych Przyczyn wypada dadz bruk
na moście lub wysypkę Krzemienca, potrzeba
ażeby te miały pochyłość na boki iak w drogach
żeby raz woda i błoto miało którędy się zciągać
z pomostu do rzeki, porobić się przy przyczół:
kach poręczowych, lub gdyby miały bydź tro:
tuary przy legarach trotuarów otwory. z obu
stron drogi i w przedłuż długości pomiędzy Prze:
słami pali o kilku calach w kwadrat. – Te
powinny bydź zawsze otwarte i nigdy nie zatka:
ne. – Możnaby w te otwory osadzać rury kwa:
dratowe z mocnych forsztów, wierzchem równo
z mostem lub dnem rynsztocika, a spodem przez
całą wysokość wiązania belkowego sięgaiące
166 W ogólności drewniane mosty potrzeba w czy:
stości utrzymywać aby pomosty trwały iak
naydłużey.
167 Jak narzut gruzu i ziemi grubo na mosty bydź
może niebezpiecznym dowodem tego był most w
Bamberg gdzie pod wyplastrowaniem 4 cale grube:
mi płytami piaskowego kamienia na podsypce
ziemi na cali 12 się założył w iednych mieyscach
na 12 cali w drugich na 6 cali wzniosł, zdiąć więc
musiano wyplastrowanie wzmocnić wiązanie no:
wemi Strzałami i dadz wyplastrowanie bez podsy:
pywania ziemi – Gdy zdięto ciężar przyszedł most
do pierwszego prawie swego kształtu –
168 W Krakowie pod Browarami Królewskiemi
most przez Rudawę także się załamał pod obciąże:
niem Krzemienca i ziemi i złamał nawet 3 Pod:
~~wiązki~~ ciągi na których mieysce zaciągniono innych
5 zębowanych –
169 Dla trwałości Pomostu obiiać się jeszcze zwykło
dyliny szynami żelaznemi ¼ cala grubemi a 1½ ca:
la szerokiemi w odległości o 4 cale od siebie i to w po:
przek mostu, że szyny nie przeszkadzaią w nimem
wyimowaniu ~~[illegible]~~ nadpsutych dylin dla zastąpie:
nia ich innemi – Bydlęta ciągnące postępuią po
nich z pewnością – Im więcey będzie tych szyn tem
pomost lepiey się będzie konserwował – zbyt blisko
ich dawać iednak nie można aby się nogi ~~bydląt~~ bydląt
nie ślizgały – Na poiedynczym pomoście przy:

biiaią się szyny tylko w szerokości poiezdney. Takowe okuwanie pomostu iest wprawdzie trwalsze iak Bruk ale drozsze nieco — zawsze iednak szyny startszy się maią wartość Żelaza starego. Ten sposob byłby korzystnym gdyby po szynach ~~można było~~ iez. Wozy iadąc nie trzęsły się iak po grudzie i nie wstrząsały mostem — Röder przekłada ten sposob i chce mieć go nierownie korzystnieyszym iak brukowanie mostu, bo i po bruku koła rowno nie chodzą ale wstrząsaią — Szyny zaś ¼ cala grube wielkich wstrząsow nie robią iżby ich bez obawiać była przyczyna zastasera ze są w używaniu —

170 Trwałość mostow drewnianych iest mała — Dla trwałości drewna do ktorych używano się sposobow iakoto: na wałkach przez płomień ognia go przesuwaią tak iednak aby się na węgiel nie przypalało — Smołą okrytą powlekaią wylewaią dziury czopow i czopy ciepłym oleiem — osadzaią końce Strażarny w dziurowych smołą zalanych puszkach. Wszystko to dobre, iednak podług uwiadomień doświadczasowych dobrze utrzymywanego mostu tylko 45 do 50 lat trwałość rachować można —

171. Drewno maiące się smołą oblać być powinno suche doskonale, nie zbyt wiele świeże, gdyż inaczey wilgoć zamknięta przyspieszy gnicie — Każdy most co 2 lub 3 lata na nowo smołą powleczony być winien —

Dochodzenie grubości Stragary w mostach z wolnym pokładem przez rachunek

172 Drzewo w mostach prędzey butwieie iak w innych budowach na wolnem powietrzu, bo iest wystawione na ciągłe parowanie wody. – Próchnieie z wierzchu ku środkowi, zmnieyszaiąc więc z względu mocy, bo zresztą część żadney wielkiey usługi nie robi. – Z tąd widoczna że tem na dłuższy czas most trwalszym będzie im się grubszego drzewa użyie iak z potrzeby dla bezpieczeństwa byłoby potrzeba – Koszt wprawdzie zaraz się zwiększy, ale reparacye na czas iakiś opóźnia. –

173 Grubość sztuk drzewa składaiących przęsła pali wraz z ich powiązaniem wyżey podana iest zbyś większey mocy iżby iey przez rachunek dochodzić było potrzeba z względu mocy zgniotney – Drzewo po wiązaniu poręczy w pomości przewiązkach może zostać dla iakieybądź przyczyny i długości mostu iednakie i takie iak się wyżey oznaczyło, wyiątkowy przypadek gdyby płatewka poręczowa miała znosić część obciążenia mostu przez zeskorowanie z Pokładem, bo wtedy możnaby iey dawać grubość równą grubości samych Stragary etc. – Podciągów przeznaczeniem iest aby za ich pomocą ciężar równo na wszystkie belki ciążył iżby się iedne bardziey iak drugie pod nim nie wyginały. – Dyliny w części iuż temu zapobiegaią; grubości więc podciągów dochodzić nie będziemy, przepisana wyżey iest dostateczna.

Nad grubością więc Stragary pod różnemi względami w iakich się pokład znaydować może zastanowić się:

174 Ponieważ Stragare z przęsłownikami przewiązkami i innemi sztukami za pomocą sworzniów i gwoździ się umacniaią, może my więc wszystkie te części uważać za iedną całość, a zatem potrzeby tey całości za ciężar w środku zgromadzony. – Moglibyśmy dochodzić mocy złamney tey całości podług doskonałego iey przekroiu, chociażby poręcze były mocno z Stragarzami zeszrubowane, nie robię zaś tego, ale samę iak złamęcę Stragary w rachunek biorę, tem bezpiecznieyszym dzieło otrzyma się grubość ich od szerokości mostu zawisła.

175 Siły dążące złamać belki składaią się z ciężaru samego pokładu mostowego z iego wiązaniem pomostem i poręczami – co dosyć ściśle obrachowanym być może. 2° Z ciężaru bruku lub nasypu żwiru – 3cie z ciężaru nayważnieyszego bryk ludzi koni które na nich mogłyby się pomieścić. Ciężar ten nie iest spoczywaiącym ale trzęsącym lub ustyrkuiącym, skutek zaś trzęsienia iest szkodliwszy dla mostu niż równie iak ciężar ma nań spokoynego, zwłaszcza kiedy te wstrzęsanie iest ~~też~~ w równych i iednych chwilach czasu na pokład działa iak podczas przechodzącey piechocie woyska lub iazdy. Że iednak nie iesteśmy w stanie obrachować tego wstrząsania od przejeżdżaiącey kłusem iazdy, rzędu wozów prędko przejeżdżaiących – przechodzącey piechoty etc: Nay większy więc ciężar iakoby spoczywaiący w rachunek wprowadzać się będzie –

(x) ciężar stopy Stragara ... 435 ft.

176 Naywiększe ciężary iakieby mogły na mostach spoczywać są podług Reichenbacha następujące:

1º Tłum ludzi co się zdarza przy przechodzie piechoty woyskowey. Człowiek potrzebuie naymniey 3 stop (bawarskich) przestrzeni; iego ciężar brać można 1½ cetnara – Jeżeli most ma 306' długości 36' szerokości więc by się na nim mogło pomieścić 3400 ludzi, coby uczyniło ciężar = 5000 Cetnarów –

2ie Na tak obszernym moście mogłoby się pomieścić 370 Jazdy, każdego z koniem i bronią po 10 Ctt. biorąc i potrzebuiącego 29,8 stop □; byłby ciężar = 3700. Ctt.

3cie Lub 12 Armat 24º funtowych po 8 koni z których każda potrzebuie miejsca 918 stop □ i wraz z zaprzęgiem 170 Ctt wagi – uczyni – . . = 2040 Ctt.

4te Lub 8 bryk po 12 koni, z których każda potrzebuie 1377 stop □ i z zaprzęgiem wagi 238 Ctt = 2856 Ctt.

Z tego widać że tłum ludzi naybardziey most może obciążać. Z tem wszystkiem w tem przypuszczeniu ludzie stoią zbyt ciasno – Tłum ludzi może ich mieścić rożnego wieku – Dla tego Röder za zasadę obrachunku mocy drzewa mostowego przyimuie: że człowiek 4 stop □ reńskich powierzchni potrzebuie, i że uzbroiony waży ℔ kolońskiey wagi 180. – Podług więc tego naywiększe obciążenie mostu wypada 45 ℔ ren: na stopę □ reńską. Co redukuiąc na polską wagę i miarę czyni ℔ pol: 43,7 na stopę □ pol: – powierzchni mostu –

Brać trzeba 3 stopy na człowieka, więc na stopę ℔ 60.

Barres de Molard mówi że podług ustaw rządowych most od przedsiębiorcy odbieraiąc obciąża się go 4ª Quintalami (: każdy po 50 kilogr:) na metr □ 7 aby był uznany za mocny a l'epreuve. Że zaś cetnar = 123 ℔ pol: – a metr □ = 12 stopom □ polskim więc by stopa □ pol: była obciążaną 41 ℔. polskiemi co za zasadę brać się będzie –

177 Co się tycze ciężaru pokładu mostowego, ponieważ belki są podciągami i spięciami uchwycone i powiązane które znów sformiami z sobą są z sobą spojone możemy więc te części wraz z pomostem i poręczami brać za iedną całość, i uważać ten ciężar iakoby równo w całey długości mostu na liczbę daną belek rozłożony

Gdyby płatewki porzeczne grube spoione były prętami z stragarzami skraynemi, wtedy pewną część ciężaru by na się przeymowały, nie biorąc zaś tylko mocy złamania stragary samych w rachunek, tem bezpieczniejszym dzieło otrzymamy –

Rondelet: Ruchomość ciężaru na mostach sprawia, że się ten na nich następnie przenosi, mosty więc w całey długości iednakowo mieć winny. Bydź może przypadek iż most w całey swey długości obciążony iest w iedney chwili ludźmi lub wozami. – Jest to przypadek nayniebezpieczniejszy.

Na powierzchni sążnia □ 1º może się mieścić 20 ludzi (podob. 24:) każdego po 125 ℔. uczyni 3000 ℔.

Na tey samey powierzchni nie może się mieścić tylko 2 konie na koniach. – których po 750 ℔ licząc, czyni na sążeń 1500 ℔.

Trudniey iest wyrachować ciężar wozów bo to od mocy koni ładunku zależy. Jednakowoż licząc na konia każdego po 1500 wraz z ciężarem wozu i konia, więc wóz czterokonny mógłby ważyć 6000 ℔. Taki wóz zaymuie wprawdzie 7 sążni □ lecz ciężar na wozie będący może bydź w środku długości otwory co sprawia tymże sposobem obciążenie mostu iakieby od tłumu ludzi pochodziło, bo to ostatnie iest równo rozłożone – . –

Uwagi. Trudno iest aby 24 ani 20 ludzi mogło się na sążniu □ pomieścić. bo na każdą osobę przypadłoby 1½ stopy, tak ścieśniony lud ledwoby mógł pociąg pozwać – . – bo więcey konmi ciężmona.

Bryka furmańska więcey z ładunkiem ważyć może – i też nay więcey 2 bryki obok siebie mijać się mogą, i wtedy rachować trzeba że całą szerokość mostu porządną zaymuią –

177ª Podług teoret: obrachowania Lamerlohera (: monatsblatt:) człowiek idący ~~w tłumie~~ poiedynczo wywiera ciśnienie na stopę kwadratową baw: ℔. baw: 58,77 co czyni na stopę □ pol: funtów pol: 79.

zaś w tłumie ℔. baw:	45¼	— =	61
Ludzie w spoczynku –	53.	— =	71.
Żołnierze tępem idący	63½.	— =	85.
Woysko w biegu –	~~57,84~~ 46,	— =	~~78.~~ 62.
Woysko w spoczynku –	53⅓.	— =	72
Konie kirasierskie truchtem	54,76.	— =	73.½
Bryki furmańskie	53⅓.	— =	72.
Konie kirasierskie kłusem	99,36	— =	133½.
Konie kiras: w spoczynku	58,82.	=	79.
Konie kiras: w galopie	50,66.	=	68.
Konie kiras: en carriere	76,61.	=	103

Uw. Redukcya zrobiła się mnożąc bawarskie przez 1,3433.

408

Wiemy że ciężar równo po belce końcami wspartey na podporach iest rozłożony, złamie ią ieżeli się $= 8 N \frac{sw^2}{d}$ wraz z iey ciężarem go uważaiąc — Także i to wiemy że bezpiecznie ią obciążemy biorąc tylko $\frac{1}{32}$ część tego ciężaru podług Eytelweina — a $\frac{1}{16}$ podług Langsdorfa i Rödera, coby wydało $Q = \frac{1}{2} N \frac{sw^2}{d}$. gdzie N iako współczynnik mocy złamney iest $= 2800$ dla Sosniny, 3900 dla Dębiny; 2000 dla świerczyny; 2650 dla Jedliny.

Ciężkości gat: rożnego rodzaiu drzewa są:

	Stopa kub: pol: waży funt: pol:		
	Świeżego	Suchego	
Sosnina podług Hartiga	$53\frac{1}{2}$	32,1.	
Dębina letnia	56	39.	
Dębina zimowa	$63\frac{1}{4}$	42.	
Świerczyna	51,7	$27\frac{1}{2}$	brać może
Jedlina	$52\frac{1}{2}$	32.	
Sosnina podług Eytelweina	37,6.	$35\frac{1}{4}$	36 weźm $g = \frac{1}{48}$
Dębina letnia	50.	$42\frac{1}{3}$	45.
Dębina zimowa	58,7	$43\frac{1}{2}$	
Świerczyna	32	26.	30.
Jedlina	27.	25	26.

Tak wielkie rożnice przekonywaią że chcąc pewnie postąpić, drzewo użyć się maiące zważyć iest naylepiey. W dalszym rachunku będziemy brać że cal kub: dębiny waży ℔. 0,03. Sosniny 0,02; Świerczyny 0,0175 i tyleż Jedliny —

Jeżeli przez M oznaczemy sobie ciężar pokładu mostowego wraz z nasypką żwiru, obciążeniem ludzi, ciężarem poręcz; lecz bez ciężaru belek uważany; a który dla tego obliczonym być może; nadto ieżeli d znaczy długość belki; s iey grubość; w iey wysokość; g ciężkość cala kub: drzewa w belkach; N współczynnika mocy złamney; n ilość belek. więc

Cały ciężar mostu wraz z belkami będzie $= M + gswdn$. Lecz w stanie bezpiecz: powinien się rownać $\frac{1}{2} N \frac{sw^2}{d}$ będziemy mieć więc Formułę: $M + gsdwn = \frac{1}{2} N \frac{sw^2}{d}$. z którey wyciągniemy:

wysokość — $w = \frac{gd^2}{N} \pm \sqrt{\left(\frac{2Md}{Nns} + \frac{g^2d^4}{N^2}\right)}$

$8 N \frac{sw^2}{d}$.

$M + gswdn = 8 N \frac{sw^2}{d}$.

$w = \frac{gd^2}{16}$

Ilość belek . . . $n = \frac{Md}{s\left(\frac{1}{2} Nw^2 - gd^2w\right)}$

Szerokość belek $s = \frac{Md}{n\left(\frac{1}{2} Nw^2 - gd^2w\right)}$ itd:

$M = \frac{sn\left(\frac{1}{2} Nw^2 - gd^2w\right)}{d}$.

Jeżeli idzie o materiemie iak długi być może most pod daną ilością Stragarów daney grubości wysokości, niemniey obciążenia ludmi, ciężarem i obciążeniem pokładu, wypadłoby w obrachowaniu sztuk drzewa w podłuż idących nie

mniey

(x) więc stopa ... ciężar stopy stragara $= \frac{280}{435} = \frac{30}{435}$ ℔.

mniey pomostu, bruku a nawet obciążenia ludźmi od długości mostu d uważać za niewiadomą – i ciężar ztąd obrachowany zrobiłoby się $= Qd$; inne części całości Podciągi Słupki poręczowe przewiązki obliczone niech ważą ℔ p; ztąd by się zrobiło $Qd + p = \frac{N}{2} \cdot \frac{snw^2}{d}$ w czem uważać aby cały rachunek był w calach – z tego się wyciągnie $d = \sqrt{\left(\frac{1}{2}N \frac{snw^2}{Q} + \left(\frac{p}{2Q}\right)^2\right)} - \frac{p}{2Q}$

Przykład 1.

Długość otworu mostu w świetle stop 40. szerokość pomostu między przyciesiami poręczy = 20. ma mieć 2 Podciągi – Dyliny między przyciesiami się mieszczą mają 5 cali grub: Wierzchni pomost 3 calowy w szerokości 14 stop – Ilość belek 7. Przewiązki co 6 stop. itd: Grubość belek przypuścimy 12 cali znaleźć ich wysokość. Most podług tych wymiarów wystawiają fig 1. 2. 3.

Rachunek tak się poprowadzi:

Drzewo dębowe: w Polotadzie

2 Podciągi po 23', po 15 i 12 cali wynią stop $57\frac{1}{2}$. 60.
5 Przewiązek po ~~24'~~ 24'. po 10 i 10 cali – – $83\frac{1}{3}$. 104

Razem stop kub: ~~141~~ 161. [30] po ℔. ~~51,84~~ 45 – = ℔. ~~7309~~ 7248.

Świerkowe Pomost spodni $36 \times \frac{20}{21} \times \frac{5}{12} = 300$ ~~$\frac{1}{3}$~~. 315
pomost wierzchni $40 \times 14 \times \frac{1}{4} = 140.$

razem stop. – ~~$440\frac{1}{3}$~~ 445 – a funtów 30, = ℔ ~~13200~~. 13350

Sośnowe
Ławka w poręczy $80' \times \frac{9}{12} \times \frac{9}{12}$ – = 45.
$164 \times \frac{9}{9}$ = 10 Słupków po 4' a $\frac{9}{12}$ i $\frac{9}{12}$ = – $22\frac{1}{2}$. } ~~$92\frac{1}{4}$~~
Przyciesi $80 \times \frac{9}{12}$ i $\frac{10}{12}$. = – – 50:
X. Średnice $80 \times \frac{7}{12}$ i $\frac{7}{12}$ = $27\frac{1}{4}$ ~~$27\frac{1}{4}$~~
Mieczów do każdego Słupka po 4, z tyłu 6' inne po 3' długie a 15×10
150. ~~X~~ po $\frac{7}{12}$ i $\frac{7}{12}$ grube wyni dla 10 = $51\frac{1}{4}$ ~~$51\frac{1}{2}$~~

razem stop. 196 a ℔. ~~34,56~~ 36. = ~~6774~~. 7056

Cały ciężar drzewa prócz Sragarów = ~~27283~~. 27654

7248
13350 Ciężar ludzi $40 \times$ ~~20~~ 21. $\times$ ~~41~~. ~~45~~ 50. – = ~~33800~~ 42000
7056 Sforznie gwoździe – – – = ~~1300~~
27654 M = więc cały ciężar prócz belek = ~~160300~~ 78354 ℔.

Belek 8. 16" w℔ lecz dla ofiserów 15" i 10℔ sośnowe 534 stop a ℔ 36 – = 19224 20000

Przypuśćmy że belki mają mieć 12 cale grubości = 5

znajdziemy $W = \frac{gd^2}{N} \pm \sqrt{\frac{2Md}{Nns} + \left(\frac{gd^2}{N}\right)^2}$ to iest:

96354. na iedną belkę = 12044:

$$W = \frac{0,02 \times 480^2}{2800} \pm \sqrt{\frac{2.60200.480}{2800.7.12} + \left(\frac{0,02.480^2}{2800}\right)^2}$$

Ztąd się wyciągnie $W = 1,6457 \pm \sqrt{245,7143 + 2,7084}$.

$W = 1,6457 + 15,725 = 17,37$ cali.

Więc belka taka wymagałaby drzewa maiącego w średnicy cali $\sqrt{12^2 + 17,37^2} = 21,12$ cali –

Przykład w mierze i wadze renskiey

Długość mostu 38 stop. szerokość pomostu 20 ma mieć 2 Podciągi – Dyliny między przyciesiami się mieszczą mają 5 cali grubości – Wierzchni pomost 3 calowy. w szerokości 14. stop – Ilość belek. 9. [illegible] były $\frac{11}{13}$ cali.

Drzewo sosnowe;
2 Podciągi $28 \times 1 \times 1\frac{1}{4}$. wynią stop – – 70.
9 Sragary po $38 \times \frac{11}{12} \times \frac{13}{12}$ – – – 340.
Pomost spodni $38 \times 20 \times \frac{5}{12}$. – – – – 317.
Pomost wierzchni: $38 \times 14 \times \frac{1}{4}$. – – – – 133.
Na mierze – – – – – 24.

razem stop kub. 884. po 40℔ = 35[illegible]
Sforznie gwoździe – – = [illegible]
Obciążenie ludźmi 760' po ℔. 45. – – – = 342[illegible]

ciężar prócz poręczy – – = ℔ 7010[illegible]
co 32 razy biorąc wypadłoby ℔. 2243200. co czyni
Lecz belka 38 stop długa, $\frac{11}{12}$ cali w połowie 1.121.[illegible] gnieba łamie się pod ciężarem ro:wno rozłożonym $= 8.4 \frac{s l d^2}{l}$ czyli
$8 \times 2880 \cdot \frac{\frac{11}{12} \times \frac{13}{12} \times \frac{13}{12}}{38 \times 12} =$ ~~606,321 × 1,077~~ 93928

zatem moc 9 belek iest – – ~~5877~~ 845.[illegible]

więc brak. siły – ℔. – 276.[illegible]

Że belka łamie się pod ciężarem 93928 ℔. więcby ~~brakowało 3 belek takich jak inne~~. a wozy 1520 – więc by się łamała pod ciężarem 92408 ℔. więc by trzeba belek takich brakowało iak inne – – Można więc dać tylko ieszcze 2 po bokach z wiązaniami podłużnemi poręczo nie przechodzącemi – lub po 2 z boków zębowane –

NB. Gdyby obciążenie przypadkowe było ℔. 100. wypadłoby $w =$ [illegible]
NB Gdyby się zrobiło belki 14" szerokie będzie $W = 16\frac{1}{4}$

Że z drewna okrągłego naymocnieysza belka iest wymiarów iak $1:\sqrt{2}$ czyli iak $1:1,4142136$. lub iak $7:10$. Zaś nasza belka ma szerokość iak 12. a wysokość iak 17,37 cali, co czyni stosunek iak $1:1,444\frac{3}{4}$ więc iest nieco wyższa — iakkolwiek ta rożnica nie iest wielką, lecz mogłaby nią być gdyby się mnieyszą lub większą szerokość iak 12 cali w przykładzie niniejszym było belce naznaczyło. — W każdym razie można belkę danych wymiarów iakichkolwiek zastąpić inną wymiarów iak $1:\sqrt{2}$ rownie mocną uważaiąc że:

Jeżeli belki daney szerokość iest $= s$, wysokość $= w$ a belki szukaney ~~szer~~ wysokość szukana $= x$, więc iey szerokość będzie $= \frac{x}{\sqrt{2}}$

Że moc pierwszey belki $= sw^2$ drugiey $\frac{x}{\sqrt{2}} \times x^2$, te zaś być winny sobie rowne być więc musi $sw^2 = \frac{x^3}{\sqrt{2}}$ z kąd się wyciągnie $x = \sqrt[3]{sw^2\sqrt{2}} = \sqrt[3]{1,4142136\ sw^2}$ belka więc $\frac{17,37}{12}$ calowa może być zastąpiona inną maiącą $x = \sqrt[3]{\sqrt{2} \times 12 \times 17,37 \times 17,37} = 17,236$ cali wysokości a zatem $\frac{17,236}{\sqrt{2}} = 12,187$ cali szerokości: i taka będzie potrzebować drewna maiącego średnicy $= \sqrt{12,187^2 + 17,236^2} = 21,109$ cali —

2gi Przykład

Jeżeli most tych samych wymiarów iak poprzedzaiący ma być żwirem posypany na 5. cali porownaney grubości, zatem obciążaiącym 60 funtami każdą stopę □ powierzchni, daiąc pod niego pomost pośredniczy ale 6 cali gruby wypadnie:

Pomost $= 36 \times 20 \times \frac{1}{2} = 360$ stop a ℔. 30	=	10800.
Żwir. $40 \times 20 \times 60$. — waży —	=	48000
razem ciężar —	=	58800
Drewo dębowe waży to —	=	7309.
Sosnowe —	=	6774.
ciężar ludzi i żelazo. —	=	32800
Żelazo —	=	117
więc całe obciążenie prócz belek —	=	105700 ℔. (*)

Przypuśćmy że nie możemy tu użyć grubszych na wysokość belek iak cali 20 a mniey więcey 12 cali znaleść ilość belek — n. sosnowych.

$$sn = \frac{Md}{\frac{1}{2}Nw^2 - gd^2w} \qquad sn = \frac{105700 \times 480}{\frac{1}{2}\,2800 \cdot 20 \cdot 20 - 0,02 \cdot 480^2 \cdot 20}$$

$$sn = \frac{50736000}{560000 - 92160} = 108,448 \text{ cali};$$

Że szerokość belek iest cali 12. więc ilość ich $= \frac{108,448}{12}$

$n = 9.$

Lub daiąc im po 13,556 cali na szerokość — $n = 8.$

· Zamiast 9 belek po 12,05 cali szerokich a 20" wysokich na co potrzeba drewa 23,35 cali średnicy można by użyć naymocnieyszey z drewa okrągłego 23,2. cali średnicy to iest 13,4 szerokich, a 18,95 wysokich

(*) więc stopa długi: stragarza iest obciążoną $\frac{105700}{280} = 377$ funtami
ciężar stopy stragarza $= 58$
435 ℔.

Roder k: 26. podał rachunki gdzie dla szerokiego mostu 17 stop. a długiego $7\frac{1}{2}$ sążni użyt belek $\frac{14}{16}$ calowych w liczbie 9. — więc w odległości $25\frac{1}{2}$ cali — Więc dla szerokiego mostu 24 stop potrzeba by belek $12\frac{12}{17}$. — Że sw^2 tey belki iest $14 \times 16^2 = 3584$. więc moc belek $12\frac{12}{17}$ będzie $= 43219$. — Chcąc więc 9 belek tylko ~~umieścić~~ i w 8gran obrobione byłoby

$$w^3 = \frac{43219.}{9 \times 0,952.} = \frac{43219}{8,568} \quad \begin{array}{l} \log 4,6356947 \\ \log 0,9328795 \\ \hline 3,7028152 \end{array}$$

$\frac{1}{3} = 1,2342651$

zamiast $17\frac{3}{4}$. $= 17,15$. cali

Gestner dla mostu 24 stop szerokiego to iest sążni 4. i 4° długiego za zasadę rachunku bierze 7 belek 12 cali w □ grubych ~~więc~~ zapewne ostro obrobionych więc

$$w = \sqrt[3]{\frac{12^3 \times 7}{9. \times 0,952}} = 16,218 \text{ cali}$$ ~~mała~~ zamiast 11 rożnica na minus.

Zaś dla mostu 6° długiego, 4° szerokiego wyrachował 12 belek maiących $\frac{14}{12}$ cali grubości

więc $w = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot 14 \cdot 14 \cdot 12}{9 \cdot 0,952}} = 14,88$ cali +

zamiast 15° cali: mała rożnica tu na +

$20 \times 12 = 240$
$258.$

$6 + \frac{40 \times 12}{48} = 16$ cali:

$3 + 15 = 18$
$6 + 11\frac{1}{4} = 17\frac{1}{4}$

$3 + 8 = 11$
$6 + 6 = 12$

$3 + 12 = 15$
$6 + 9 = 15$

96354
8400
10.4754 | 84 / 125.

78354
8400
10080
96834 | 840 / 115 ℔.

86000 | 840 / 100 ℔. 861.

Gdyby się wzięło 7 belek każda musiałaby mieć 20 cali wysokości a $\frac{108,448}{7} = 15,5$ cali grubości; lub 20,62 wysokości a 14,58 szerokości iako belka naymnieysza z drzewa $25\frac{1}{4}$ cali grubego w średnicy.—

Drzewo okrągłe w belkach.

Moc belek obrabianych z drzewa nigdy być nie może tak wielka iak samego drzewa: 1º dla tego że przez obrobienie zmnieysza się iey wysokość i grubość, 2º że podług cieńszego końca obrabianie wykonywaiąc z ostremi krawędziami tem więcey drzewa odpada ku grubszemu końcowi ze wszystkich stron, gdy przeciwnie drzewo obłe na przemian grubszemi i cieńszemi końcami na płatwach wspierane, (i w grubszym końcach głębiey w nie wrzynane aby wierzchem równą płaszczyznę pod pomost formowały) daleko większy ciężar znosić potrafią.— Możnaby wprawdzie temu zapobiedz nie obrabiaiąc belek ostro podług okrągłości cieńszego końca, ale podług okrągłości drzewa w środku iego długości braney, co sprawi że w cieńszym końcu belka nie ~~mieć~~ będzie miec ostrego obrobienia, co iednak nic szkodzić nie może (X) Zawsze iednak i takie belki dla pierwszey przyczyny ~~nie~~ mieć nie będą mocy drzewa całkiem obłego z którego zostały wycięte.— Jest wprawdzie mniemanie że obrabiaiąc drzewo pozbywamy się powierzchowney części iey bieli który nie ma tey mocy iak sam rdzeń drzewa, 2º że wierzchnia część drzewa i tak na kilka cali szeroko ścięta być musi aby deski pomostu na niey równo leżeć mogły; 3º że przez obrobienie przecinaią się słoie drzewa, ~~co~~ i że przez to smoła lepiey wnikać może wgłąbz iego, lecz to zdaie się są tylko pozory, bo biel drzewa chociaż słabszy ma iednak moc nieiaką, służy za skorupę drzeniowi przeciw próchnieniu, bo gniłe drzewa idzie od powierzchni ku środkowi, i do póty nie nastąpi do póki biel nie zgnie.— Jeżeli przecięcie słoiów ułatwia wsiąkanie smoły w drzewo, a przeciwnie biel nieodcięty utrudza go, to toż samo służyć może i dla wody która nie tak ma sposobność naprzeważ łatwo wnikać wewnątrz drzewa okrzesanego a zatem i gnoić go iak w belce obrobioney.— Piękny tylko pozór roboty ciesielskiey ~~z drzewa obrabianego~~ może belki obrabiane usprawiedliwiać.—

(X) lub też robić belki zgrubiaiące się ku iednemu końcowi w miarę iak się zgrubia i drzewo z którego ie wycinamy

Wpisawszy w koło prostokąt belki naymocnieyszy aaaa, i wziąwszy promień za iedność – tey bok węższy będzie wyrażony przez 1,1547 a bok dłuższy t. i. wysokość 1,633. więc moc złamna będzie wyrażona przez $1,1547 \times$ $\times 1,633^2 = 3,0792$.

Moc drewna okrągłego nie może się równać mocy belki którey przekroiem miałby być kwadrat bbbb opisujący iego okrągłość, bo moc drewa złamna iest w stosunku prostym z szerokości iego, zostanie więc tą samą czyli belka będzie całą lub poprzerzynaną podłużnie na forszty rzębem stojące; iest nadto w stosunku kwadratowo z wysokości ta zaś wysokość iak z fig. pob: widać coraz się zmnieysza od środka drewna okrągłego rosnąc tą samą dla belki bbbb, ta więc coraz zmnieyszaiąca się wysokość robi że drewo okrągłe nigdy tey mocy być nie może co belka kostkowato obrobiona i maiąca za bok iego średnicę – Podzieliwszy kółko xyzw na pewną liczbę równych części np na 18 każda o 5 stopniach i poprowadziwszy przez punkta podziałów pionowe podzieli się go na warstwy pionowe wystawiające nam iako forszty cieńkie belki. Biorąc dla każdey wysokość równą połowie linii pionowych między któremi się w koło mieszczą, lub średnią geom: propor: między niemi – oraz dochodzące szerokości każdey w szczególności, można obliczyć moc złamną każdey z osobna, a summa wszystkich wydałaby moc złamną całego drewna, i ta wypadłaby $Q = \frac{1}{2} N \times \frac{5,322\, r^3}{d}$ gdzie r znaczy promień drewna $\frac{1}{2} N$ współczynnika mocy łamiącey w stanie bezpieczeństwa dla ciężaru równo rozłożonego i drewna końcami leżącego – lub robiąc $s = 2r$ wypadłoby $Q = \frac{1}{2} N \frac{0,66525\, s^2}{d}$.

Eytelwein wyprowadza teoretycznie moc belki okrągłey $= \frac{1}{2} N \frac{5,8904864\, r^3}{d}$; Podług Girarda byłoby $Q = \frac{1}{2} N \frac{5,899047\, r^3}{d}$.

Jeżeli mamy belkę □ᵗᵃ pppp. którey przekątnia $= 2r$. bok pp będzie $= \sqrt{2r^2} = r\sqrt{2}$. a moc belki bez względu na długość i mocy złamney współczynnika ią uważaiąc będzie wyrażona przez $(r\sqrt{2})^3 = r^3\sqrt{8}$. Nazwawszy przez x promień drewna okrągłego któreby było równey mocy z belką – ta moc będzie wyrażona przez $5,8904864\, x^3$. więc $5,8904864\, x^3 = r^3\sqrt{8}$. zkąd się wyciągnie $x = 0,783\, r$. więc $x = \frac{7}{9} r$. blisko.

Jeżeli mamy belkę prostokątną w stosunku boków iak $1 : \sqrt{2}$ to iest przez aaaa oznaczoną i chcemy ią zastąpić okrągłą równey mocy, znaydziemy promień drewna iak następuie:

W ogólności chcąc moc belki okrągłey wyrachować zamiast brać $N = 2800$ dla sosniny, brać trzeba $N = 2800 \times 0,7363108 = 2062$. Zob: Eytel: Kart: 318. i postąpić iak by się miało do czynienia z belką co kostkę obrobioną którey bok byłby równo średnicy drewna okrągłego. – to iest iakoby ięy przekrój był □ᵗᵐ opisuiącym okrągłość drewna. Np: dla drewna okrągłego 10 cali średnicy a 300" długiego końcami wspartego wolno, będzie ciężar w samym środku zawieszony maiący:

$$Q = 4 N \frac{W^3}{d} = \frac{4 \times 2062 \times 1000}{300} = 27493.\ ℔$$

Zaś dla belki w kostkę byłoby $= \frac{4 . 2800 . 1000}{300.} = 37333$ ℔.

Kwadrat maiący 10" boku równa się powierzchni koła maiącego średnicę 11,2838 cali – dochodząc mocy belki □ᵗᵉʲ z bokiem iak 10" i drewna okrągłego maiącego średnicę 11,2898 cali będzie moc belki 300 cali długiey = 37333 ℔ a moc drewna okrągłego = 39969 ℔ więc stosunek mocy iest iak 1 : 1,057856. – iak Eytelwein podaie na k: 318.

Średnio $Q = \frac{5,896\, r^3}{d} \frac{1}{2} N$.
$= \frac{1}{2} N \frac{0,737\, s^3}{d}$
$= \frac{1}{2} N \frac{14\, s^3}{19\, d}$.

Nazwawszy przekątnię belki abcd przez 2r
boki tey wszpy ab będzie = 1,1547 r.
Wysokość ac — .. — = 1,632993. r.
więc moc belki będzie = $1,1547 r \times (1,632993 r)^2$.
= $3,0792\ r^3$



Moc drzewa okrągłego z promieniem szukanym x będzie = $5,8904864\ x^3$ więc $5,8904864\ x^3 = 3,0792\ r^3$. skąd się wyciągnie $x = 0,805556\ r.$ czyli $\frac{4}{5}$ r. prawie.

<u>Wniosek</u> Belka więc kwadratowa może być zastąpioną drzewem okrągłym równey mocy ale cieńszym w stosunku $\frac{7}{8}$; a belka prostokątna naymocnieysza takimże w stosunku $\frac{4}{5}$.

Grubość Stragarzy za pomocą powyższych Zasad obliczona, dla mostu różney długości stałey 20 stop szerokości, o 7 belkach, — wszystko drzewo sosnowe Obciążenie ludzi po 41. ℔ pol: na stopę □.3 — W rubrycie A iest pomost dubeltowy, spodni 5 a gorni w grubości 1½ calowy — W Rubrycie B pomost 6 calowy ale przysypany kamieniem na 6 cali porow: grubości — Wszystko w mierze polskiey — to iest calach.

	A		B	
	Grubość belki	Wysokość belki	Grub:	Wys:
<u>Dla długości mostu Stop 20.</u>				
Grubość belek obrobio: cali .	8.	10.	10.	12½.
Na co potrzeba drzewa grubego 13 cali .	13.	—	15¾	—
Robiąc belki okrągłe te miałyby	10½	—	12½	—
<u>Dla długości 30 stop.</u>				
Belki obrobione — .. — .	10.	13¾	13.	16½
drzewo miałoby . . .	17	—	21	—
Belki okrągłe ~~grubości~~ — ..	13½.	—	17.	—
<u>Dla długości 40 stop.</u>				
Belki obrobione — .. — ..	12.	17.	15.	21.
drzewo na to byłoby grube	21.	—	25¾.	—
Belki okrągłe — .. —	17.	—	20½	
<u>Dla długości 50 stop</u> — ..				
Belki obrobione — .. —	16.	20.	19.	22.
na to drzewa — .. —	25½.		29.	
Belki okrągłe — .. —	20½		25.	[illegible]
Używszy 9 belek zamiast 7 mostu byłoby obrobionych użyć — .. —	14.	17.	17.	22.
na co drzewa — ..	22.		27.	—
Belki okrągłe miałyby — .	17½		21½	
<u>Dla długości 60 stop.</u>				
Belki obrobione w ilości 7.	18.	22½.		
na co drzewo — .	29.			
Belki okrągłe — .. —	23.	—		

Rondelet w tem co się tycze belek głównych mostach mowi: dla pował ustanowiło się $\frac{1}{18}$ część długości na grubość belek głównych, w mostach ustanowić można $\frac{1}{10}$. iżby było zbyt mocne nad wszelką praktykę — w przykładach iednak tey zasady się nie trzyma

Chociaż podług Zasady że moc złamania belek iest w stosunku odwrotnym z długości, grubości ich tutay obrachowane zostały, — w praktyce iednak do 40 stop można przestawać na posadzie bez wzmocnienia wspornego tego Stragarzy, lub w ogólności kiedy długość belki nie przechodzi razy 24 iey grubości pionowey, bo ugięcie chociaż mocne i moc swoy sprzystości przychodzą po ugięciu się zaraz do prostości, szkodliwie się iednak wiązaniu i wprawiają w obawę — Dla większych więc otworow lub długości belek przechodzących wymiar 24 razy wziętey grubości pionowey, albo trzeba tę grubość dawać chociaż rachunek mniey trzeby wymagał, lub udać się do ~~sposobów~~ wzgran wspartych lub podchwytnych — Wpaliera ieszcze tę uwagę usprawiedliwia (: iezeli mu wierzyć można:) Statyka Rondeleta, który z Doświadczen Buffona tu wnosi że moc drzewa nie iest w stosunku odwrotnym z długości, ale większym, to iest im dłuższe tem słabsze —

Opis Mostów drewnianych wykonanych – i uwagi nad niemi –

Most Cezara przez Ren.

Z względu tylko historycznego wart uwagi. – Rodev.
Zwyciężony Juliusz Cezar (mówi w 4 X. swoich Kommentarzy:) przeyść Ren aby potęga Rzymska dała się poznać i w Niemczech, i uważywszy że by nie było rzeczą ani bezpieczną, ani godną jego ni ludu Rzymskiego przeprawiać się na statkach; nakazał wystawić most, dzieło bardzo trudne do wykonania dla szerokości, głębokości i prędkości rzeki.

Palladyusz w X. 3. k. 11 przytacza text Cezara łaciński z którego w ten sposób wyjaśnia że most był wystawiony:

A są dwa pale półtorystopy grube wbite pochyło za biegiem wody w odległości 2 stop od siebie, zaciesane ostro nieco od spodu, i związane w górze, tak zaś długie jak wysokość rzeki wymagała –

B są dwa drugie pale w części tylniey naprzeciw dopiero opisanych, w odległości od nich o 40 stop, i nachylone przeciw biegowi wody.

H iest kształt pala iednego.

C Belki grube 2 stopy z każdey strony, stanowiły szerokość mostu która była stop 40. –

I iest taz Belka osobno narysowana czyli iey Profil.

D. Związki u góry po obydwóch stronach pali, iedna zewnątrz w spodzie końca belki, druga wewnątrz nad belką tak wzmacniały całe dzieło, że im większa siła wody, i ciężar na moście tem go bardziey ściskały i utwierdzały.

M iest iedna takowa spinka – w profilu.

E. Ztragarze wzdłuż mostu, te były pokryte pomostem.

F. Pale w tylniey stronie mostu pochyłe wspierały całe dzieło z którem były związane przeciw natarczywości rzeki –

G. Pale z strony przedniey mostu bite w wzdłuż aby drzewa lub statki puszczone z wodą przez nieprzyiaciela dla zrujnowania mostu na nich impet tracły, i nieszkodziły temuż –

K. Dwa pale z czoła widziane spojone spinkami

L. czoło belki: W spodzie widać pogródkę palową G.

NB. Gautier rozkłada Ztragarze w takiey odległości iak są grube. G. nazywa Brise-glace.

Z opisu iaki robi Cezar w swoich Kommentarzach można inne rysunki wymyślić większe bezpieczeństwo zaręczaiące iak podaie Palladyusz. że tu cała moc ciesiołki zawisła na Spinkach, rzecz widoczna że gdyby iedna uchybiła celu całe przęsło pokładu Travee zawalić się musi. – Przeciwnie dziś robiemy mosty bo tak że choćiażby połowa w nich drzewa miała uchybić, byłyby ~~ieszcze~~ mocnieysze nierównie. iak tu przez Palladego opisany –.

Krafft. Most ten był pierwszym iaki stawiano na Renie Na k: 17. Tab. 19. tłomaczy text łaciński ale wolno doyć Był skończony w 10 dni, od chwili sprowadzenia drzewa na brzeg rzeki, i całe woysko przeszło po nim do Sykambrów w Niemcy, zrobiwszy dwie fortecki i zostawiszy mocny garnizon –

Skammozy wiąże belkę z palami powrozami w krzyż 347 po dwa pale lodołamne w pewney odległości daie po przez każdemi dwoma palami mostowemi, i tyleż wspornych z tyłu – kładzie 12 belek pod pomost, na tym pokładzie ścieli zewsząd w poprzek, a zatem....

Alberti także powrozami podpasuie belkę z palami – tyleż daie pali bezpieczeństwa z przodu co Skammozi to iest po dwa – I z tyłu wspornych po dwa ale dopierających do środka każdego pala tylnego –

Perrot d'Ablancourt podług Rondeleta spina pary palów tak przednich iak tylnich trzema związkami ale środkiem ich grubości ie przeprowadza

Most Trajana przez Danay.

Był podług Dio Cassius całkiem z kamienia, na kolumnie tryumfalney Rzymskiey Trajana iest wyobrażony na kamiennych Filarach z drewnianemi łukami. To ostatnie iest podobnieysze do wiary — z tego widziemy że kunszt budowania drewnianych mostów iuż w tedy do wysokiego wzniosł się stopnia —

Potroyne trzy kiszowe łuki koncentryczne nad każdym otworem są powiązane jarzmami czyli klesszczynami w kierunku promieni. Wiązania na filarach są rodzajem krosien chevalets w które są wesprione łuki — Stragarze mostu są w poprzek, i wspieraią się na belce czyli Ramie która zakoncza bespołkę łuków i słupków —

Perdelet dla większey mocy dodaie wiązanie w krosnach iak pod Lit A widać —.

Mosty srednich wieków tylko były zwyczayne stragarzowe na palach — podług potrzeby łodołamami opatrzone — rzadko przestwory między przęsłami były większe od 16 do 20 stop ren. — Używano iuż wtedy czasem Zastrzałów wspornych. — Palladyusz nayprzod nauczył lepszego ich urządzenia, i wprowadził Podchwyty. —

Most na rzece Cismone powyżey Bassano.

Palladyusz w X. 3. k: 11. opisuie go — Dla bystrości wody w gorach która niesie kamienie drzewa itd: nie można było bić pali — Podobne mosty mowi Pallady są mocne piękne i wygodne, mocne bo wszystkie ich części wzajemnie się utrzymuią — piękne bo osnowa sztuk drzewa przyjemna; wygodne bo poziome i w iedney linii z drogą — Rzeka w tem mieyscu iest 100 stop szeroka. (: Röder kładzie 105' ren: coby czyniło polskich ter: :). 5 Podciągów dzieli długość mostu na 6 rownych części — na tych pokład z 7 rzędow Stragary spoczywa. Podciągi wiszą na strzemionach z zawłokami u podchwytów — Grubość sztuk drzewa w Zrębach iest około ¾ stopy wysokość 1 stopa — Same Stragarze są cieńsze — Röder Tab: 4. Fig: 65. tylko kształt zrębu podał — w Palladyuszu iest i Rzuty iego. Szerokość między porzęzami iest około 12 stop ren: — Srodek mostu iest wzniesiony na kilka cali — Im większy iest ciężar na moście, tem bardziey mowi Palladyusz zawieraią się części iego i większey nabywa mocy —

Podchwyty tu maia prawie 12 stop wysokości —

Tutay mowi Röder wykrywa się rozsądne użycie podchwytów i rozpor. i Zastrzałów — Podciągi wiszą na żelaznych

NB. strzemionach bügeln. — i są 12 cali grube.

Gautier daie mu 17 sążni par: otworu.

Ten most leży pomiędzy Trient i Bassano.

Dla stałości tak wysokie wiązania połączemi gorą i pokrycia dachem by wymagać zdawały się. —

Drugi most Palladyusza. Röder Tab 4. Fig: 66.

Jest jeszcze lepiey sprężonym *verspannt* iak poprzedzaiący. — Zdaie się że był tylko projektowanym. Röder opuścił w rysunku Zastrzały wsporne które są w Palladyusza — Zastrzały tu tworzą krzyże między podchwytami — Palladyusz dla większey mocy daie wsporne Zastrzały — opisanie go w N. 3. k: 13. —

Całe wiązanie formuie łuk koła. Podziały są w liczbie nieparzystey — Wiązanie podchwytne iest i tu znacznie wysokie izby bez powiązania gorą mogło stałość zapewniać —

Trzeci most Palladyusza Röder Tab: 4. Fig: 64.

wyskazia go tylko o 6 częściach, gdy w Autorze iest o 8. — Palladyusz mowi że nie maß wyexkwowanego mostu w tym rodzaiu — Blondel stary miał widzieć tego rodzaiu most w Nerwie Mieście należącym do Krola Szweckiego w Golfie Finlandzkim w głębi morza Baltyckiego.(*) — Długość mostu iest tu podzielona na liczbę części parzystą aby w samym środku był podchwyt z podciągiem — Blondel na k: 633 opisuie go — Rysunek naylepiey okazuie iak wiązanie ku Murom od brzegow niby się wzmania przez to że belki w coraz większey liczbie ku nim kładzie. tak że ich iest 4 od końców aż do 1go podchwytu w każdym zrębie, 3 do 2go, 2 do 3go podciągu, a średnie dwie części są o belkach poiedynczych. — (: Sposób ten bynaymniey nie utwierdza przeciw obciążeniom pionowym, a przeciw siłom z boków iak np w czasie wiatrow, bardzo mało, i to ostatnie innym sposobem można było osiągnąć korzystnieyszym za pomocą prętow przeciwwichrowych — Tak wypuszczane belki obciążaią most bezpotrzebnie — Rondelet poprawia Palladyusza. kładąc te belki pod sobą w sposób podstok, co iest lepiey, lubo byłoby ieszcze lepiey gdyby ie w przedłużeniu się dadz mogło i utwierdzić —:)

(*) służący do przechodu z miasta na przedmieście zwane Iwanogorod gdzie moskale maią kościoł —

Röder: Tu niższe są zręby iak w przykładach poprzedzaiących i ta konstrukcya może być użytą ale tylko dla otworow od 40 do 50 stop, używszy prętow żelaznych podchwytnych przez podchwyty przechodzących —

Czwarty most Palladyusza Röder. T. 4. fig: 63.

Jest w sposob sklepienia złożony z 11 (zaskleiy) zwornikow — Podział iest nieparzysty aby w samym środku wypadł Zwornik. Wysokość słupow podchwytnych rowna 1/11 części długości całego mostu — Kierunek ich iest w promieniu do koła z którego obłączystość była zakreślona mostu — Rozpory idą rownolegle do tey obłączystości — Jak krzyże i podciągi są dane fig: okazuie — ostatnie od murow niby zworniki wspieraią się na nich w całey wysokości. Zob: Blondel k: 634.

Blondel czyni uwagę: że takie wiązanie iest wielkiey mocy, i byłoby nawet gdyby się go dało pod samym pokładem, gdzie mogłoby być, w kilka rzędow w perskości to iest obok siebie wzdłuż mostu, a nad pokładem oprocz tego z boków. to ieszcze małę korzyść że reparacyą częściowo można wykonywać, nie potrzebuiąc podpierać całego mostu — to iest zakładać nowe sztuki na mieysce zepsutych poiedynczo.

Röder Z tey konstrukcyi widać praktyczny pomysł Palladyusza w użyciu Podchwytow w promieniu, i krzyżow rozpornych — Można iey używać dla otworow od 40 do 50 stop. opatrując w pręty żelazne przez podchwyty przepuszczone, tak iak w przykładzie poprzed —

Mowi iescze Blondel – że dla większey mocy możnaby
dwoch sposobow użyć – iednego w poręczach podług przykła:
du niniejszego w Zwornilu – drugiego wspornego pod pokła:
dem – Pomostowi wypada dać pochyłość łagodną nie
zmieniaiąc składu całości – Mowi ieszcze żeby pomosto
wi można dać położenie poziome, robiąc podchwyty pochyle
~~pion~~, a części klinow iak zwornilu Sklepienia poziomego
mowi nakoniec żeby podchwytom dawać można położenie
pod pion, i wystawić most poziomy z części, ktoreby były
będąc kwadratowe były spodem mocno z sobą pościągane.

Most w Bassano przez Palladyusza – X. 3. k: 16.

Röder go nie opisuie ani rysunku nie podaie, mowiąc że
40 stop szerokie miał otwory, był opatrzony dachem. i że
w nim nic nie ma ^wiele^ coby nauczać mogło.

Most ten na rzece 180 stop szerokiey podzielony na 5 czę:
ści rownych 4ª rzędami pali w odległości o 34½ stop.
w każdym przęsle po 8 pali 18 cali grubych w odległości o 2 stop
wziąć szerokość mostu stop 26. – 8 Sciągarzy stanowią pokład spodni
i są Zastrzałami popodpierane, i opierane o podwłoki –
Pokład sam składa się z belek poprzecznych, formuią w kon:
cach iakoby modyliony gzemsu. – Dach wspiera się na ko:
lumnach –

Każde urządzenie nad otworem ma strzały poiedyncze wsporne
w środku podwłokę – nad palowaniami nasady krotkie – dach
na 5 słupach nad każdym otworem – zob Leupold Tab. 7 Fig 5. k. 142.
Jest przez rzekę Brentę – w Golf Wenecki wpływaiącą – I w istocie
nic godnego nie ma z uwagi –

Most wynalazku Skammozzego. Blondel. k. 644.

Wspiera się na Kobylicach raczey niżeli przęsłach pali. A
bo bić pale ^A^ dwa od wody i dwa z tyłu tak iak w moście
leżą, ale pionowo w odległości takiey iak iest ich grubość.
Te pary pali wiąże Kleszczynami w środku wysokości D.
ze strony wewnętrzney i nieco niżey ze strony zewnętrzney C
i oprocz tego raz trzeci w głowach ze strony wewnętrzney E.
Na tych 4 palach kładzie kobylicę dwie ^B^ dobrze w nie ie
spaiaiąc i do nich przybiiaiąc, utwierdza ie nawet za
pomocą sztuk drzewa kształtu krokszlynow I. przybi:
tych mocno gwozdziami do pali i obchwytuiących Koby:
lice – Te kobylice występuią w koncach po za pale i są
podparte Zastrzałami ^G^ maiącemi oparcie swe na kle:
szczynach zewnętrznych, a ze strony wewnętrzney pod:
pieraią ie inne Zastrzały F w odległości o ¼ część ich
długości, maiące oparcie na Kleszczynach wewnętrznych D.
Te zastrzały wraz z częścią średnią Kobylice tworzą pół
sześciokątu regularnego – Oprocz tego pale ^A^ są ze stron
zewnętrznych wzmocnione innemi H pochyłemi ka:
farem wbitemi – podpieraiącemi ie w wysokości kleszczyn
zewnętrznych – Odległość tych więzb zawisła od szeroko:
ści iaką dać chcemy otworowi – Pokład składa się
z 5 grubych belek L wzdłuż mostu kładzionych, na koby:
licach, z ktorych dwie skrzyne są pionowo nad palami –
a dwie nad Zastrzałami wewnętrznemi, a piąta w środku.
Te belki są pokryte innemi cienszemi sciągarzami ^M^ w po:
przek; a na nich dany pomost i bruk. –

<u>Most w Cahors</u> Fig. 61. Tab 3. Röder. <u>w Auvergne</u>
Most ten w którym mnostwo zastrzałów koncentrycznemi Zasth Podchwytami powiązano, był nie tylko we Francyi ale i w Niemczech za wzor miany. <u>Zob Leupold</u> opisywany i zalecany — Łatwo tu poznać wady podług wyzey ustanowionych Zasad — uwagi nad fig 56 i 57 zrobione łatwo na ich wykrycie naprowadzą. Wieleby cała Konstrukcya była zyskała, odrzuciwszy wszystkie krótkie Zastrzały spodniego rzędu, a nato miejsce gdyby się było wszystkie podchwyty przynaymniej do wysokości poręczy wzniesło, i od <u>b</u> do <u>b</u> wsporne zastrzałowanie dało —.

<u>Most w Lanneau</u> Fig: 68. Tab 4. Röder.
Jest rozmyślniey urządzony. Było tu iednak łatwiey przy stałej wzniosłości Brzegow użyć Zastrzałow bystrych. Stoi na filarach zwalonego mostu kamiennego.

<u>Most St Clair. w Lyonie</u> Fig. 60. T. 3. Röder.
W r. 1775 przez Moranda zbudowany. Proste wiązanie wsporne ma miejsca pali 3 razy przejarzmione, ale żadnych Podciągow — 16 stop długie Zastrzały są dwa razy uchwycone, gdzie dosyć było przestać na iednym uchwyceniu. Co służy za dowód, że Francuzi w budowie mostow drewnianych nie tyle postąpili co w murowanych.

<u>Most Mulatière w Lionie przez Saone</u> Fig 55. T. 3. Röder — przez Lallier wystawiony stwierdza ieszcze mocniey ten dowod. — Bez potrzeby, lub może aby osadzone siodłowate przyczesi na palowaniach osadzić, ubito dwa rzędy pali. — Płasko leżące zdwajane z sobą Zastrzały są bez tego na obruszenie się wystawione; wcisnęły się zaraz w siodła — i most ten zawsze w stanie złym znaydować się —. Klügeland morsche

<u>Mosty w Dziełku Gautiera. na Tab: 11.</u>
W Fig. 2. iest most dla 6 Sążni otworu — w fig 3 dla 10 Sążni — dane były te rysunki Gautierowi przez M. Fayolle Inspektora drog Mostow, który zapewniał że były tak proponowane i wyexekwowane na rzekach bystrych — Pierwszy projekt uważa Gautier lepiey zrobiony iak drugi —
Widać z fig: 2 mnostwo Strzał Krzyżow bez celu nad otworem 6 Sążni który w dzisieyszym Stanie Sztuki mogłby być Stragarzowym mostem przy niejakim wzmocnieniu podchwytnem dostatecznym —
Co do 2go podbelka wypuszczane i wzmocnione strzałami a przedeł podchwycony, za nadto na 10 Sążni otwor robi wiązanie mocne — żeby przestać było można na długości podchwytu rowno z poręczą i porzedyńczych zastrzałach —

Most o 2. piętrach. Maturyna Joufse

Gautier Tab: 13. – i Leupold: ~~Tab.~~ 75. k: Tab 7.–
W spodzie dla Kawaleryi, wozow – w gorze dla piechoty. Całe dzieło dachem deskowym iako nayleyszym pokryte.
Most taki za szczegolną kratę raczey niżeli wiązanie na narzędzie wynalazku nie zasługuiące uważać można – iaki tu pożytek z takiego wiązania Zastrzałami wypełnieni drugie go piętra – Piechota idący musieliby po schodkach na niego wchodzić i schodzić – a gdzież przystęp. 2re Iakże taki wysokie dzieło a wąskie przeciw wiatrom skuteczne zaskrzepie by izby się nie zwaliło – O innych niewygodach nie wspominaiące –

Most zwyczayny z Gautiera Tab: 15 Gautier. k: 167

Przęsła o 9 palach z których dwa skrayne pochyłe – Obiciennie nie równo z nayniższym stopniem wody i w dwoch innych miey scach – kleszczyny pochyłe
Lodołam przed każdym przęsłem do którego nie tylko dopiero ale iest z nim kleszczynami spoiony składa się z 3 pali, płatwy pochyłey około 40°. – ta płatwa lodołamna chapeau koncem gornym dopiero do 2go przeciwrzania przęsła –
Kratgary 7 wzmocnionych 7ą podbelczami czyli nasadami długiemi, wspartemi pod dwoma Zastrzałami.
Bruk na pochyłość ku środkowi szerokości mostu gorze wyż iest wysztoł –
Reszta wiązania iest iak w zwyczaynych mostach.–
Zastrzały maią oparcie na kleszczynach, pod które popod kładać pienki umacniaiące do pali –
Zamiast spaiania kleszczyn sforzniami śrubowanemi daie zaczołki ukryte a tete perdue w drzewie samych kleszczyn których iednak dobywanie w czasie reparacyi trudne –
Zob: Leupold. Tab. 5.–

Most de Belle Cour przez Saonę w Lyonie

Gautier Tab 16. Leupold Tab. 6. fig. 1.2.
Przęsła pali tu są dubeltowe w odległości około 1 Sążnia z przodu formuią troykąt – Są 4ą kleszczynami powiązane. Stragarze na podbelczach ze strzałami podpartych. Nay wyższe kleszczyny leżą na Spinkach wiążących dwa rzędy pali: wszystko deskami obite – Reszta iak w zwycz: mostach –

Most S. Wincentego w Lyonie. Gautier. Tab: 17. Leupold. 7.

Tu pale idą w 3 rzędy. z których średni iest wyższy iak poboczne – boczne są z sobą powiązane spięciami, o te się wspieraią Zastrzały tak wsporne, iako i do głowo pali rzędu średniego idące. – Otwor średni ma 15 Sążni – boczne po 12°. Tu się zachwyca Gautier iak daleko sztuka ciesielska do doskonałości doszła –

Most Gautiera. wielkiey wysokości Tab 17 fig. 1.

Iest dla 22° do 25. szerokości otworu – Iest wynalazkiem tylko Gautiera – Sztukom c.A. DB daie od 5 do 6 stop długości Most ten wypięty iest na 60 do 70 stop nad filary – w M iest pokład – dachem przykryty – Chyba dla przepływu Okrętow taka wysokość byłaby potrzebną –

Most w Schafhausen

Podczas gdy umieięlni budowniczowie Mostow francuzcy tak bardzo w tyle pozostawali co się tycze Konstrukcyi więzb podchwytnych i wspornych – niektory z maystrow ciesielskich także w Szwaycaryi mosty wznosiły ktorych wielkość, smiałość i rozsądne urządzenie wszystko to przechodziły co tylko w tym rodzaiu przedsięwzięte zostało; były ~~przez~~ dla Francuzow samych dziwiącemi przedmiotami podziwiaiącemi, ale mało i z małym szczęściem naśladowane –

Już w r. 1757. wymyślił i wystawił cieśla nazwiskiem J. Ulrich Grubenmann z Teuffen w kantonie Appezell most Fig. 74. Roder w Schaffhausen przez Ren, ktory cudzoziemcom za dzieło cudu był pokazywany – Składał się z 2 otworow o 165,67' i 187,33' stop renskich – na murowanych przybrzegach przyczołkach i filarze w srodku 10 stop grubym filarze, pozostałym z powalonego kamiennego w r. 1754 mostu – Nie iest w linii prostey ale czyni kąt o 8 stop od linii prostey odchodzący, przy tymże srodkowym filarze –

Oba zręby są od srodka do srodka o 18,16 stop ren: od siebie oddalone. – Głowny tram ma 16,5 cali szerokości a 34 cale ren: wysokości: Trzeci zrąb w dachu umieszczony tylko w przekroiu iest widzialnym – W każden podchwyt iest Siestrzan po pod głownym tramem wczopowany.; a w srodkach pomiędzy niemi wchodzi ieszcze trzeci Siestrzan zawieszony na przysnubowanym żelaznym strzemionie Bügel.

Rysunek wcześnie okazuie iak i same zastrzały ~~wsporne~~ są żelaznemi prętami podchwytnemi umocnione – Stragarze maią tylko 8,4 cale w kostkę, i są iak fig 102 wystawia przez przekątnia w sposob krzyżuiący się ułożone – zastępuiąc mieysce krzyżow przeciwwichrowych – Pomost składa się z podwoyney podłogi.

NB. Przeciw nagłym wichrom zabezpieczać trzeba mosty dachami kryte i maiące sciany deszczkami obyjane, bo te usiłuią od pionu zwracać – To się robi umieszczaiąc po pod pokładem horyzontalne krzyżuiące się zastrzały ktore oba zręby wytężaią – Jeżeli szerokość otworu mnieysza iest od 50 stop, zatem dla zwyczaynych mostow stragarowych nie są potrzebne – lecz dla szerszych bardzo pożyteczne – Lecz o tem niżey –

Głowne podwaliny a a zrobiono z razu z dębiny lecz niedoskonale suchey i twardey, poczęły gnić, tak że się most nierowno opadał – Maystr ciesielski Spengler w r. 1783 dźwignął cały most za pomocą srub ciesielskich (verrins) na 18 do 19 cali wysoko, podciągnął nowe podwaliny, i postawił most znowu w dobrym stanie – Przez czas 42 letniego trwania tego mostu ta tylko iedyna była iego reparacya. chociaż nayciększe ciężary znosił; to iest dopokiego francuzi w r. 1799 nie spalili –

Główną wadą tey konstrukcyi iest trudność repa:
racyi to iest zaciągania nowych sztuk drewa na mieý
sce uszkodzonych; wszystkie tak w składzie mostu są
potrzebnemi, że przy każdey reparacyi cały most pod:
pierać trzeba, a zatem bić pale na którychby rusztowa:
nie niezruszone miało wsparcie

Most przez Kandel w Cantonie Bern

W roku 1764 przez maystra ciesielskiego Józefa
Rittera wystawiony. Fig. 71. Röder
Jest długi w świetle 161,63 stop; i zastępuie na pochwa:
tę — Znaczna wysokość brzegów dozwalała tu korzystnego
bo bystrego kąta pochyłości strzał wspornych, i tylko
nie wiele użyto o 70 stopach długości a 12 cali grubości
w kostkę — Są pochwytane w swey długości tylko co
20 do 25 stóp · kleszczynami podchwytniczemi — są
z jodłowy a przecież się nie powyginały — Tramy są
nieco wygięte aby zapobiedz osiadaniu się sztuk drewa
w sobie — Siestrzanie czyli podciągi Trageschwellen
są w odległości 13 stop podawane; a Stragarze po:
mostu są dyagonalnie ułożone — Szerokość pojezdna
mostu to iest między tramami wynosi 14,8 stop. Przy
lekkości iaką wiązanie okazuie, pokryte dachem
szpetnem robi cały most —

Most w Wettingen przez Limmat.

Rozsądny budownik Mostu Schaffhausen wspólnie
z swoim bratem Janem, starał się uniknąć postrze:
żonych w nim wad, w moście wystawionym przez
siebie w r. 1778 w Opactwie Wettingen przez rzekę Lim:
mat, to iest dzieło nierównie większem tego rodzaiu
bo 378,89 stop sprzęgu maiącym — Fig 76 Rödera
Gorny Tram to iest rozpórkowy w każdym żebrze
poczyna się po nad przybrzeżami murowanemi prze:
dymnego, lecz ku środkowi następnie iest zdwajany ztro
iana a nakoniec zczworzony w wysokości swey zapo:
mocą beleh w piłę spajanych, to iest w środkowey części
z 4 takowych beleh się składa —
Główne Zastrzały tak wsporne iak podchwytne podo:
bnież składaią się z dwoyga drewa w piłę spojonego.
Spostrzega się ieszcze podobne dubeltowe zastrzały
po nad tramem gornym, opieraiące się o się w samym
środku, co sprawia podług Systematu Fig: 53 bardzo
mocne sprzężenie Verspannung.
O 15,5 stop od środka do środka biorąc są podchwy:
ty rozłożone; wiążą wszystkie Zastrzały i tramy w ie:
den zrąb czyli Kyppe — lecz oprocz tego gorne Zastrzały
zabezpieczono prętami żelaznemi podchwytnemi —
Oba tramy rownie iak Zastrzały z beleh w piłę
związanych składaiące się, są także w połowie mostu
zdwajane

zdwajane w piłę — Spodni Tram tylko od filarow brze:
gowych składa się z trzech sztuk drzewa na sobie, w srzo:
dku tylko z dwóch — Słowna więc most wiązania na
głównym Tramie polega — to iest sposobem przeciwnym
zwyczaynemu postępowaniu, i dowodzi pomysł bu:
downiczego właściwy.
Pod dachem znaydują się tak iak w moście Schaffhausen
trzeci zrąb dla wzmocnienia.
I to dzieło Kunsztu w r. 1799 było przez Francuzow spalone —

Jakkolwiek rzadkie są przypadki, gdzieby tak bezmier:
nych dzieł było potrzeba, tu przytoczone mosty są nay:
większemi przedsięwzięciami tego rodzaiu, każdy budo:
wniczy więc ie znać winien

Most w Turoc w Gallicyi przez Grossa.

Po tych mostach naywiększego wiązania podchwytno
wspornego użył Gross w moście przez siebie wystawionym
w Gallicyi w kontakcie Turotz r. 1808. bo ma 332 stop
rzutkich sprzęgu — (: Galliziens - Strassen = und Brückenbau
von Joseph Jeckel. Wien u. Triest. 1809:). Fig: 77. 78. 79 Kiod.
Jest oczywiście chociaż roztropnie ułożonem naśladowa:
niem Mostu Wettingen, jako z porownania obuyga zaraz
się wykazuie.
Wielka wysokość brzegow dozwalała tutay bystrzeyszego
położenia Zastrzałow, a koncentryczne podchwyty spra:
wiaią mocne sprzężenie całości, korzyści ~~~~ ktorych most
Wettingen nie ma —
Podchwyty są nierownie grubsze i do 60 stop długie
do czego było potrzeba wielkiey ilości drzewa wyborowego
i dla tego można tu było obeyść się bez podchwytow że:
laznych (Hängeisen) —
Przyciesi to iest podciągi pokładowe leżą tutay na
spodnim tramie rownie iak pokład — A wszystkie Zastrza:
ły są dubeltowe na wzwyż —
Centryczny kierunek Podchwytow był tu dla wielkiey
wysokości korzystnym — w moście Wettingen ten kierunek
nie wiele by był przyniosł pożytku, bo są niższe.
W ogolności konstrukcya Grossa w kraiu kultywo:
wanym tylko dla Nauki nie aby miała bydź naśladowa:
ną zalecaną bydź może, bo nadzwyczay wiele drzewa i
wielkich wymiarow wymaga — Chociaż tylko 30000 reń:
skich kosztować miała, co przy niskiey cenie drzewa i robo:
cizny bydź może — zdaie się, że wiele robot za parwatki było
wykonanych —
Most ten iest krzyżami przeciwwichrznemi opatrzony.
a w tłomie okazuie się węższym w środku iak od brzegow
Różnica tey szerokości z figur wziętą bydź może —

Most S. Clement d. Durance. Fig 67. Röder.

Dzieła wsporne i podchwytne Francuzów mało nam godnego zastanowienia podaią—

Most ten o 111,51 stop otworu w r. 1793 zbudowany— Tu mamy rzadki przykład 25 stop wysokich Podchwytów bez Dachu—. lecz głowy ich w poprzek są związane. Zdaie się że Jndynierowi myśl Palladyusza fig 65 nasunęła się— dał swym podchwytom promienisty kierunek—

Chociaż most ten miał 5 wiązań wspornych to iest podpoktadowych, iak przekroy wystawia, iednak iuż w roku 1813 nie istniał więcey— Gauthey mniema, że Zastrzałom dano za płaskie położenie, i że po pierwszem osiądnięciu się Ciesiolki cały ciężar na skraynych Zrębach leżał, i na nich była cała moc zawista do czego nie były usposobione— To iednak nie jest do poięcia; w mostach Szwaycarskich daleko płaskiesze dawano położenie Zastrzałom. lecz tramom i wielome Zastrzałów składały się z sztuk zębowanych w piłę, musiały więc być błędy w samym wykonaniu że tak prędki upadek mostu za sobą pociągnęły— Konstrukcya bowiem nie iest tak zła—

Możnaby sądzić: żeby lepiey było, płatwobę poręczową za tram górny uważaiąc zrobić grubszą, i podchwyty do tey tylko wysokości prowadzić; przez to obciążenie w środku daleko by było mnieysze wypadło, i krótsze Zastrzały mogłyby mieć tę samą pochyłość, tylko że rozpora nieco dłuższą by wypadła, przez co iednak moc zmopema nie zmnieyszyła się; Takie urządzenie dla tak wielkiego sprzęgu utrzymuie Röder za doskonale użyteczne zebrać Tramy zębowane—

Most-Sault du Rhone Fig 62. Röder.

Podobnego był układu— długości miał 107,6 stop.

Tu tylko środkowy podchwyt wypuszczony iest na kilka stop nad poręcz, i dano mu podwóyną szerokość— Podwóyna zębowana Kozioza która nawet w Stragarz wrznięta iest wsparta iest dwoma dubeltowemi zębowanemi Zastrzałami cd. Zastrzały rozpórczne oparte są w b na klockach oporowych (: jambe de force:) a ich końce zbiegaią się w d tak blisko siebie że zaciosy wspólne na teraz cierpieć muszą— Kąt pod jakim się Strzały wsporne z podchwytnemi w e schodzą iest tak iak inne tak rozwartym, że z tego Wada Systematu fig: 57 wynika lub figury 61. Most więc ten rzeczywiście zwalił się po 14 do 15 latach—

Gdyby się środni podchwyt przedłużyło, mógłby być podparty Zastrzałami w prostey linii da dubeltowemi; lecz tu musiałyby płatwy poręczowe za górny tram się uważać i być złożone z zębowanych belek, równie iak spodni dla wsparcia Stragarzy— Rozpora miałaby $\frac{1}{3}$ część całey długości mostu na długości; a proste Zastrzały wsporne utworzyłyby wiązanie rzeczywiste Wsporno-Podchwytne— Doświadczenie daie nam tu znowu przykład iak bardzo takich kimś Klownopiów unikać trzeba—!!

złownoſciów unikać należy –
Zdaie ſię że w tym moście probę chciano zrobić nie wy:
wyſpanie ſię z podkosztami nad porzcze – lecz nie można
ſię było obeyść bez podwyſpenia przynaymniey ſrzedniego –
ponimo czego i tak ſię proba nie udała –
Zobaczmy iak sławny niemiecki Budowniczy mostów dla
większego sprzęgu i przy mnieyszey pochyłości Zastrzałowo nać:
służę zadanie rozwiązał –

Most w Landsberg. przez Lech w Bawaryi.

Fig 88. 89. 90. 91. wystawia go, był w r. 1807 wystawiony
Lewy filar przybrzeżny ma 14 stop (tu wszystko w mierze ba:
warskiey która się ma do reńskiey tak 924:1000 wyrażone:)
grubości, a prawy 16 stop – Każde przęsło pali z obiciem deszczka:
mi ma 2' 10" szerokości, a każdy przestwór między niemi 127
stop szerokości – Cała więc długość pomostu 416, 66 stop. Stra:
garze i Tramy sięgaią 8 stopami w Framugi widełagowe
= VJ. więc całe wiązanie drew: ma 403 stop długości, a 23
stop wraz z Zrębami bocznemi szerokości – Wysokość mostu
była do wysokości gościńca zastosowaną – Tu podchwyty do
wysokości poręczy tylko podniesione –
Końce dolne Zastrzałowo wspornych są na 30 cali nad
naywyższym Stopniem wody przy brzegach a na filarach
ſrednich na 7 stop. –
Główny Tram iest na 7 stop przy brzegach wzniesiony
nad tenże stopień wody, a na filarach czyli jarzmach pali
na stop 14. – Pochyłość więc mostu od środka ku końcom wy:
nosi 1/26 część, i to gdy się most osiadł –
Prowadząc cięciwę od przepasek czyli kleszczyn pali h aż do
dolnego końca podchwytów przy filarach przybrzeżnych; podchwyt
ſrodkowy pokaże ſię o 7 stop nad nią wzniesiony, a główny
tram na 3 stopy wypięty gesprengt. Te 8 stop głębokiey fra:
mugi iest pochyłe, aby woda odpływ miała, i aby stanu drzewa
lepiey dochodzić i poprawiać te się dało – Po za przyczółkiem V
wystawiona iest ściana z forsztów w y, za którą sypano były
Kamienia na rzadką zaprawę wapna – Ostatni stup pod=
chwytny ab fig 89. iest w fig 88. przy J z ścianą w V sprzę:
żony, żeby nie mogła uchodzić –
Widełagi maią fundamenta na kratach palowych, z tyłu
maią 3 Ankiery poziome dla oszczędzenia muru. (: Tu oszczędno:
ść może być wielka zważaiąc: że w tey stronie wielkich bałwa:
nów kamienia potrzeba, i że te tylko regularnie muszą być muro:
wane; nogi tylców opieraią ſię o ziemię; przewidzieć trudno iak
zsunięcie ſię Verschieben na powierzchni gruntu tem uniknionem
być może:)
Każde przęsło składa się z 9 pali fig 91. z których dwa ocie:
nie są pochyłe. Pale były bite przez Papynowanie (: §. 17).
Azeby zapobiedz przesuwaniu przez, użyto żelaznych o: Schwingen
brzeży i i (fig 60 a:) około trzech pali, każdą o 150 ℔. Na tych
położono obkleszczenie h, i czterema sworzniami mocno związano.

Przęsła

Przęsła potem obito z obu stron czterocalowemi dębowemi forsztami; a przestwory w środku wypełniono krzemieńcem, gruzem murowym Cementem i świeżo wygaszonem wapnem – Przez co przęsło pali w iedno ciało się spoić ossyllować nie mogące –

Za pomocą krzyżów przeciwwichrowych w w fig 88 zapobieżono skręcaniu się pokładu, podawano ie we wszystkich polach mostu pomiędzy przyciesiami. W środnich dwóch przedziałach podwoynie nad sobą, iso pod Stragarzami – Opieraią się o pieńki tt wpuszczone w podciągi wcięte i z średniemi Stragarzami zeszrubowane –

Na kleszczynach hh ustawiono Słupy pp fig 89 grubości Słupów podchwytnych, obchwytuiące tramy tak iak podchwyty; w te słupy są na zawiąs wczopowane Zastrzały –

Przez Podchwyty ∞ d d w oddaleniu o 16 Stop będące przewleczano pręty żelazne podchwytne $\frac{7}{4}$ cala grube, a połowy podchwytów (: bo są dubeltowe:) pościągano z sobą mnieyszemi sworzniami śrubowanemi. Blaszki pod przykrętkami i głowami maią 4 do 6 linii grubości a 5 cali w □ obszerne – Śruby w 18 miesiącach trzy razy przyciągano, i dały się na $1\frac{1}{2}$ cala iescze przyciągnąć; tu są wiedzi koryść większa śrub niżeli żelaznych obręczy –

Można wreszcie podciągi w upodobaney umieści wysokości. Lecz tu połowie pomostu z łapnie ~~w tych~~ na te mieyscach ~~trafia~~ niektórych podchwytów trafia gdzie Zastrzały podchwytu przechodzą, przestwor więc pomiędzy podciągami oo aż do Stragarzy wypełniono belkami na sobie leżącemi i na tem Stragarze ułożono – Na tem zyskuie wprawdzie ocyw[i]ście sprzężenie obóch żebrów z sobą. do czego podciągi i krzyże przeciwwichrowe były dostateczne, lecz się ciężar mostu nadzwyczaj przez to powiększa – Wiebeking nazywa te przyciesiami wiązanemi Verbindungschwellen a Fig 91.

Drzewa maią 10 do 15 cali grubości. Pale były sosnowe, reszta z świerczyny, bo nie można było dostać dębiny, co dla trwałości byłoby lepiey. W czerwcu r. 1806 zaczęto ten most, a w styczniu 1807 iuż jeżdżono po nim. – Przęsły wichrowe, podchwyty, pale i Obicie deszczkami dwa razy smołą oblano, ściany zaś boczne obiciono deszczkami iodłowemi podwoynie i trzy razy oleyno pomalowano.

Mostki piechotne Hollenderskie Fig 84. Röder.

Ten mały most co się tyczy urządzenia zasługuie na zaletę – służy dla przechodu ludzi i małego bydła –

Składa się z dwóch forsztów ab cd 3 cale grubych 12 cali szerokich. wsparte są o 2 słupy pochyłe ef. Tam gdzie się krzyżuią w g kładzie się podciąg 8 do 9 cali wysoki, wrzyna się go nieco, i opasuie oba forszty żelazną szyną, i tę się do podciągu przybiia gwoździami – Na tey opiera się dwa forszty czyli bale hh 4 cale grube a 14 do 15 cali szerokie – Średni Słupek poprzeczny stawia się na

podciągu

podciągu na czopy, które bügel obchwytnie, i w kk mieczniç.
Inne stupki i i czopują się na zębie forsztów: oba 3 stopy
od siebie odległe zęby w m i n spajają się z sobą sforniami
śrubowanemi—
To oprzędne co do drewna urządzenie iest łatwe do wyko:
nania— a dawny nieco grubsze forszty wsporne można ro:
bić przez tawy nawet dla koni i bydła—

Lecz wtedy następujący układ ponieważ 3 punkta oppor:
ne powstaią, będzie stosownieyszy:. Fig 85.
. Dwa rownoległe forszty zastrzałowe a i b teysameyго po:
przedzaiące grubości opieraią się gorą o podchwyt 12 cali
ren: w kwadrat maiący. W dd są dwa podciągi do połowy
wpuszczone w podchwyt i z sobą przez tenże podchwyt ześru:
bowane, szerokość ich iest 9 cali a wysokość 6 cali— Podciągi
ee są w zastrzały aa wcięte, a stupki poprzeczne ff 6
cali grube 12 cali szerokie są dla przechodu forsztów bb prze:
cięte— Reszta figura okazuie— Przy większey grubości drewna
można po tym moście i przechod dla wszelkiego bydła urządzić.

Dla nieco większey długości np 50 do 55 stop ren: iest pyta
nie czyli w środku fig 86 ma się go zeprzeć na palach
lub kobylicy. Bock. W tym razie da się forsztom zastrzało
wym 6 do 7 cali grubości a 12 cali szerokości. i wczepuie się
se w podchwyt. Podchwyt tu iest podwoyny wzdłuż mostu
go uważaiąc, składa się z dwoch połow, każda 8 cali szeroka
a tak gruba iak forszty to iest cali 6 są w środku opasane syp
ną żelazną rownie iak w gorze— Dla podciągow maią drugi.
4 Stragarze maią 9 cali wysokości a 7 grubości— Pomost może
być z 3 calowych dylin— Grubość przyciesiow a i poręczy b
podług potrzeby się ustanowi— Forszty zastrzałowe śrubuią
się z stragarzami w d. Miecze c podpieraiące stupki po:
przeczne maią na wypuszczonych podciągach swe oparcie.

Jeżeli nie chcemy nic pali środkiem, wypadnie dać
mocnieyszą więźbę wsporno-podchwytną z forsztow Fig 87.
Forsztom da się iak w poprzedzaiącym przykładzie 6 do 7
cali grubości, podług spodziewanego obciążenia mostu a 12
do 15 cali szerokości ren: stupy podchwytne dubeltowe są tu
w poprzek mostu z sobą związane, i grubość obuch połow pod:
chwytowych razem wzięta rowna się dwa razy wziętey gru:
bości forsztów. Podciągi aa i przewiązki bb są tu wcięte
z boku w podchwyty. W e leżą ieszcze dwie przewiązki
w ktore są wczopowane przyciesi ff.— Korpera iest czyli
podwalina iest wrębowaną w tram głowny i jeszcze raz
z zastrzałami przyryglowana— Pochyłe podchwyty dd ob:
chwytuią tram podwalinę i zastrzały, i są w e sklamrowa:
ne. Że kleszczyny są z sobą ześrubowane— Przekroy A okazuie
urządzenie środkowego podchwytu—

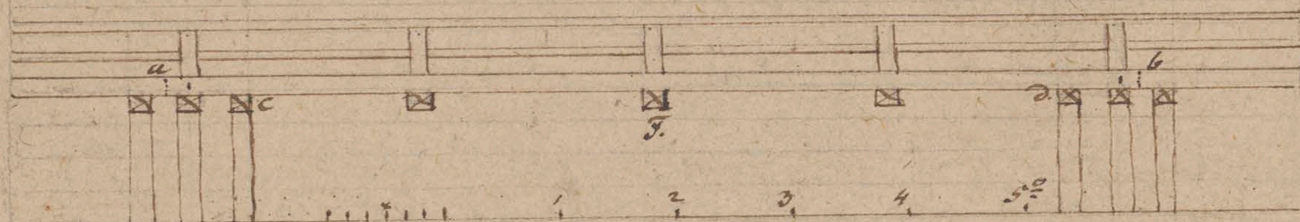
Za wrz:

To urządzenie podług statycznych zasad obliczone mogłoby dla lekkich wozów dostateczną moc zapewniać, też podciągi same za ciężkie, i musiałyby one przy naymniey 10 – 12 cali ren. wysokości i jak w fig 86 w środek podciągów bydź wpuszczone — Dla mostu pieszego Laufbrücke iest układ podciągów podług fig 87 dosyć mocnym —

Obrachowanie gruboski drzewa w moscie drewnianym – podług rozney konstrukcyi –

Most za przykład biorący się ma mieć długosci 48 stop od srodka do srodka filaru, gruboic filarow 6 stop – zatem szerokosc otworu dla wody iest 42 stop – szerokosc mostu między poręczami 22 stop – wszystko w mierze i wadze polskiey teraznieyszey. –

1^a Przykład. Most ma się składać z samych stragary, bez zadnego wiązania wzmacniaiącego. –



Cięzar pokładu. w długosci ab = 60 stop.

Pomost. dł: 50.' szer: 22.' gruby 6." czyni stop kub: 550.
3 Siestrzanie. po 28' dł:, grub: 12/14 cali – .. – .. – 112.
Przyciosłki poręczne 100.
Poręcze – .. – . 100.
10 Słupkow po 3½. 35.
6 Mieczy po. 5. – 30.
} grub: 9/9. 265. grub: 9/9" – .. – 149.
Rygle 100' po 6/6" – .. – .. – .. – .. – .. 25.
Razem stop. 836. sosniny a ℔. 32 czyni ℔. 26752.
Zelazo, obciązenie sniegiem po 3 ℔. na stopę □ – .. 3300.
Cięzar pokładu procz belek – .. – – .. ℔. 30052.
Obciązenie przypadkowe po. 44 ℔. na stopę □ – .. 48400.
Razem ℔. 78452.

Co czyni na stopę długosci mostu ℔. 1569. że ma bydz 9 stragary więc na stopę długosci stragara ℔. 174⅓.

Stragarz więc w długosci cd = 42 stop będzie obciązony cięzarem rowno rozłozonym = ℔. 7322. co sprowadzaiąc w srodek F. uczyni ℔. 3661. –

Lecz część belki ac = 4'. iest obciązona 174⅓ × 4 = 697 funtami co w koniec a sprowadzone czyni 348½. – mnozące to przez ac a dzieląc przez cF. uczyni 348½ × 4/21 = 66½ podobnież z drugiego konca 66½. razem 133 ℔. do odtrącenia od 3661. co uczyni ℔. 3528 – iako cięzar Q w srodku działaiący. od stragary 70.

$Q = \frac{4ns^3}{d} - \frac{1}{2} s^2 dg.$ więc $s^2\left(s - \frac{d^2 g}{8n}\right) = \frac{Qd}{4n}.$ ze $Q = 3528.$ $d = 504.''$ $n = 83.$ $g = \frac{1}{54}.$

$s^2(s - 7{,}08434) = 5255{,}76.$

Probuiąc koleyno wypadnie $s = 20\frac{1}{8}$ cali na boku kwadratu belki ostro obciesaney – w srodku.

Chociażby się belki śrubami ściągnęło z przegłownikiem nad średnim rzędem pali będącym, nic wiele by pomogło, bo belki mając oparcie na płatwach B, c. do góry by przegłownik podniosły — w tey więc długości robiąc belki nie można by ich tak zaśrubować w końcach stale, aby się za niewzruszenie w przedłużeniu utwierdzone uważać mogły.

Aby znaleść ile się belka ugnie pod swym i obciążenia ciężarem — że stopa iey długości waży ℔. 90. a ciężar pokładu i ludzi ℔. 174⅓ razem ℔. 264⅓. więc dla 42 stop wypadnie ciężar równo rozłożony ℔. 11102.; ten ciężar mnożę przez $\frac{10}{16}$ dla sprowadzenia w środek co wynosi — — ℔. 6939.
Końce belki w długości 4 stop z każdey strony
ważą ℔. 2115. czego połowa 1057½ pomnożona przez $\frac{4}{21}$. da — — — — — — — 403.
Będzie więc ciężar w środku cięższy = 6536.

$$u = \frac{Q\partial^3}{48\, e^2\, sw^3} \cdot \text{ będzie } u = \frac{6536.(42.12)^3}{48.\ 156839.\ 20^4} = 0{,}7 \text{ cali.}$$

2gi Przykład. Tak jak poprzedzający, tylko że belki mają 54' długości tak że mogą być przyśrubowane w końcach do krańców zewnętrznych, które będąc zawsze przyciśnione drugą częścią mostu nie mogą się wznosić do góry.

Stragarz w długości 42' iest obciążony 7322 ℔. — szukaymy iego grubości w □.

$$Q = \frac{16Ns^3}{\partial} - s^2dg. \text{ zatem. } s^2\left(s - \frac{\partial g}{16N.}\right) = \frac{Q\partial}{16.N.} \text{ czyli}$$

$$s^2\left(s - \frac{504^2}{54.\ 16.83}\right) = \frac{7322.\ 504}{16\ .\ 83.}$$

$$s^2(s - 3{,}54215) = 2778{,}8.. \quad s = 15{,}348 \text{ cali.}$$

Na to trzeba drzewa grubego w środku długości 15,348 × 1,1547 = 17,722 cali
zatem maiącego w cienkim końcu cali 15. —
Stopa długości drzewa maiącego 17,722 cali po obrobieniu będzie ważyć około 54 ℔. — więc stopa długości stragarza z obciążeniem = 174⅓ + 54 = 228 ℔.

Wyrachuymy ciśnienie odjemne w końcu belki.

$$Q = \frac{(24a^2c - 8a^3 - c^3 - 12ac^2)\,g}{8c(3a - 2c).}$$

$$Q = \frac{(24.27^2.6 - 8.27^3 - 6^3 - 12.27.6^2)\,228}{8.6.(3.27 - 2.6).} = -4431.℔$$

A . B . F . c . D

$$Q\begin{cases} a = AF = 27. \\ c = AB = 6. \\ g = 228. \end{cases}$$

Ciśnienie dodatnie na punkta B i c.

$$Q' = \frac{(8a^3 + c^3 - 4ac^2)\,g}{8c(3a - 2c)} = +10587 -$$

3^{ci} Przykład. Mostu prostego z bellkami w porzedła żeniu utwierdzonemi i wspartemi na podwłokach –

Bellki tu sięgaią przez całą szerokość Jibić aby były zesformowane w końcach, lubo i to nie potrzebne, bo idzie o znalezienie takiey długości dla podwłok, ażeby się ich końce nie wznosiły –

Cała długość belek iest 54′ zatem ramie podwłoki być powinno nayumniey = 0,214175 X 54 = 11,566 stop, lecz damy im 12 stop aby występowały 6 stop w swiętle. – będzie więc odległość między ich końcami CB = 30 stop AB = CD = 12′; EB = CF = 6 stop.

Stopa długości stragarza znosi ciężar 174 ⅓ ℔. więc w długości BC = 30 stop będzie obciążona 5230 ℔. procz włas- nego ciężaru – Że stragarze są z drewa okrągłego tylko gora zciesane, przez co do profil □^{ey} bellki powiększa się w podrzęsz- chni o ⅙ część będzie więc:

$$Q = \frac{16 N s w^2}{} - 1\tfrac{1}{6}\, s w d g. \quad \text{robiąc np. } w = 12 \text{ cali będzie}$$

$$s = \frac{Q d}{16 N w^2 - 1\tfrac{1}{6}\, w d^2 g} = \frac{5230 . 360}{16 . 83 . 144 - 1\tfrac{1}{6} . 12 . 360^2 . \frac{1}{54}} = 11{,}94 \text{ cale.}$$

Potrzeba więc na to drewa maiącego w środku długości 14″ gru- bości t. i. w cienkim końcu cali 11. –

Stopa długości tego drewa będzie 1⅙ stop po ℔. 32 = 37 ⅓. –

Obciążenie zaś stopy stragarza było — .. 174 ⅓

więc razem – ℔. 211.⅔

Obrachuyjmy ciśnienie w punktach A, D – B i C.. czyli Q i Q′

$$Q = \frac{(24 a^2 c - 8 a^3 - c^3 - 12 a c^2)\, g}{8c\,(3a - 2c)} = 159. \qquad a = AF = 27.′$$

$$c = AB = 12.$$

$$Q' = \frac{(8a^3 + c^3 - 4ac^2)\, g}{8c\,(3a - 2c)} \quad \text{— ..} \quad = 5556. \qquad g = 211\tfrac{2}{3}.$$

razem. 5715.

Grubość podwłoki. W końcu iey iest ciśnienie = 5556 ℔. Podwłoka nie mogłaby się złamać, bez złamania się samey bellki – Że bellka ma 12″ w □. ciężar więc nad punktem B znieść może bespiecznie $Q = \frac{N s w^2}{d} = \frac{83 . 1728}{72} = 1992.$

odtrącaiąc 1992 od 5556 zostanie na ciężar w końcu podwaloki iedney ℔. 3564. — Daymy że podwaloka mieć może cali 12 szerokości a + — 16⅓ na wysokość, iey więc cię-żar iest ~~294~~ 260 ℔. a połowa w końcu zmnieyszona ℔. ~~147~~ 130 więc razem ciężar na końcu podwaloki będzie ℔. 3694

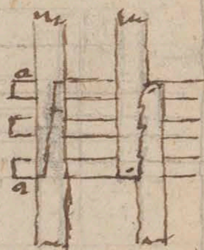
$Q = \frac{Nsw^2}{d}$ robiąc $s = 12''$: będzie $w = \sqrt{\frac{Qd}{Ns}} = \sqrt{\frac{3694 . 72}{83 . 12}} = 16\frac{1}{3}$ cali:

Gdyby się zaś podwaloka tak z belką w pięć spoito i tak zrobowato żeby za iedną całość uważać się mogły, wtedy grubość na podwalokę wypadłaby mnieysza — i tak biorąc np. 12 = w. więc by ważyła ℔. 192. tego połowę 96 ℔. dodaiąc do 5556 byłoby ℔. 5768. — Robiąc s = 12. byłoby.

$w = \sqrt{\frac{5768 . 72}{83 . 12}} = 12\frac{1}{2}$ cali —

Że iednak zawsze 2 belki na sobie położone są silnieysze od leżących obok siebie zwłaszcza spoione; iednak ścisłego spoienia potrzeba żeby za iedną całość uważać się mogły, dla tego zgubiąc ię można przeciwnie brać na grubość podwaloki cali 15 = w.

Że belki przedłużone przez całą grubość filarów muszą obok siebie leżeć, a skrayne być z sobą zbłatowane — potrzebaby pod średnie dadź podwaloki szersze, a pod skrayne belki dadź mocnieysze, bo belki te będąc w a wyrżnięte w szerokości tylko maią moc w stosunku swey wyrżniętey szerokości — Dla tego pod zewnętrzne belki można dadź s = 12, w = 16⅓ dla podwalok; równie iak pod środkowe, ale na ich końcach osadzić ściesznanie iak w B widać. —



4ᵗʸ Przykład. Most z podwołkami, belki w przedłużeniu nie utwierdzone – wiązanie podchwytne – poręczne –

A E B H F C E D
7'.

Belki tu maią 48 stop długości; końce ich wspieraią się na średnich pręgownikach – Siestrzanie są rozłożone w równey odległości = 48/5 = 9,6 stop. Podwołki występuią na 7 stop wolno.

Stragarze maią bydź 12/12 calowe.

Ciężar mostu. Pomost 48' X 22 X ½ czyni stop. 528
Przyciski przytłaczaiące dyliny 96 X 9/12 – 54.
Rygle dług: 96. gruboś 6/6 cali – – 24. } 840
9 Stragarzy po 12 cali w □. – co czyni 432 stop. – w drzewie zas dodać dla nie: ostrego obrobienia czyli 6. = 72. – – – 504.
840 stop iedliny po ℔. 32. czyni – – – ℔. 26880.
Żelazo – obciążenie Śniegiem itp: – – – 3456.
Obciążenie przypadkowe po 44 ℔. na stopę □ – – 46464
Cały ciężar procz Siestrzani i wiązań poręcznych = ℔. 76800.
Co czyni na stopę długości Mostu. ℔. 1600.
Na stopę długości Stragarza średniego ℔. 188½
skraynego ℔. 140.

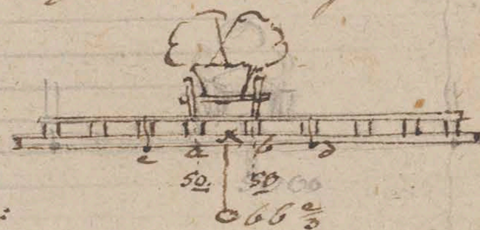
Bo na każdy średni Stragarz ciąży ⅛ część ciężaru po moście rozłożonego i własny iego ciężar – zas na każdy stragarz skrayny ciąży 1/16 część ciężaru po moście rozłożonego, oraz iego ciężar własny i ciężar przycisku i rygla –

Grubość podwołok siestrzani.
Na każdy siestrzan ciąży w środku iego długości równo rozłożony ciężar 7 belek w długości 9.6 stop zatem 188½ X 7 X 9.6 = 12667 ℔. – oprocz własnego ciężaru. –
Dyliny chociaż 6 cali grube się położyło, lecz że bydź może że i na 3 calowych przestać można, biorąc więc tylko 2½ cali grube, tych moc w szerokości 9,6 stop czyli cali 115,2, długości 22 stop czyli cali 264 będzie $Q = \frac{8 N s w^2}{D} = \frac{8.83.\ 115,2.\ 2,5.\ 2,5}{264}$ będzie = 1811.
Więc obciążenie Siestrzania = 12667 – 1811 = 10856 = Q.
$Q = \frac{8 N s w^2}{D}$ – według. robiąc $w = 16\frac{1}{2}$ cali; – $N = 83$; $D = 264$;" $g = \frac{1}{54}$
będzie $s = \frac{QD}{8 N w^2 - \dots D^2 g} = 16\frac{1}{4}$ cala –

Długość belek między końcami podwłok jest 336 cali – cię:
żar ich z obciążeniem w tey długości jest $188\frac{1}{2} \times 28$ stop = ℔ ~~4712½~~ 5278

Uważając końce podwłok za podpory stale umo:
cowane, a zatem belki w przedłużeniu utwierdzone, dla
tego że przedłużenie ich jest 10', a średnia część jest 28
bo dosyć by było zrobić długość podwłok $= \frac{3}{8}$ z $28 = 9\frac{3}{8}$ $10\frac{1}{2}$ ażeby
belki w końcach robiły ciśnienie = 0; wtedy by więc ściągnanie
były w konstrukcyi podchwytowey potrzebne, gdyby same belki
w sobie nie były dość mocne – co iednak tu nie iest bo moc bel:
ki 12'' w □ grubey. 28 stop długiey iest $Q = \frac{16 n s w^2}{D} = $ ~~7050~~ 6830.
zas obciążenie iest tylko ~~4712½~~. – 5278.

Ściągnanie więc przedzie właściwie nie maią tu innego urzędu
tylko ażeby ciężar bryły środkiem mostu przejeżdżającey udzielał
się równo wszystkim belkom – i ażeby poręcze można było o
ich końce mieczami wesprzeć –



Przypuśćmy naygorszy przypadek że
Woz ciężki obciąża 2 belki nad ściągna:
niem 100 cetnarami; belki te choćiaż
będą mocne, iednak się wyginą, i tym
sposobem wygięciem udzielą ciśnienia ściągna:
niowi w punktach a i b po 50 cett:
Mnożąc każde 50 cett. przez $\frac{ca}{cb}$ wypadnie w środku ciężar $= 66\frac{2}{3}$
cett: – że w punktach c i d iest ściągnan ześrubowany z belka:
mi, nie mógł by się więc złamać tylko w $3\frac{1}{2}$ miejscach c x d
ze w niniejszym przykładzie iest $cd = 133$ cale – szukaymy więc
iaką moc winien ściągnan grubość dla długości 133 cale i cię:
żaru w środku wiszącego ℔. 6666. – będzie.

$$Q = \frac{8 N s^3}{D} \text{ więc } s = \sqrt[3]{\frac{QD}{8N}} = \sqrt[3]{\frac{6666 \times 133}{664}} = 11. \text{ cali} –$$

Dla śrub więc i więcey dość będzie dadź ściągnaniom 12 cali gru:
bości a 13 do 14 wysokości –

Ciśnienie na końce podwłok.

Ciężar mostu w długości $AD = 48$ stop, długość podwłok iest 10'.
Stopa długości strągarza średniego iest obciążona $188\frac{1}{2}$ ℔. –
będzie więc
$$Q' = \frac{(8a^3 + c^3 - 4ac^2)\, g}{8c(32 - 2c)} \text{ czyli.} \quad \begin{cases} a = 24. \\ c = 10. \\ g = 188\frac{1}{2}. \end{cases}$$

$$Q' = \frac{(110592 + 1000 - 9600)\, 188\frac{1}{2}}{4160} = 4622 \text{ ℔.}$$
więc $Q = -98.$
4524
t. i. $188\frac{1}{2} \times 24 = 4524.$

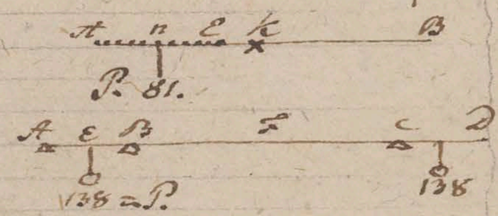
Lecz belka przeiąć część tego ciężaru winna, i dopiero reszta na
końce podwłoki ciąży.

Belka w dług: 42 stop. gruba $\frac{12}{12}$ cali zniesie ciężar $Q = \frac{8 n s w^2}{D} = 2277$ ℔.
~~co odtrącaiąc od 4622. zostanie 2345~~ dodaiąc ~~tego~~ 2330 przewagę końca belki 3 stop
t. i. ~~123~~ $\frac{1}{2} \times 3. \times \frac{3}{21}$. razy 2 co czyni ℔ ~~130~~ 53 ~~106~~ ~~reszta~~ będzie ℔. ~~2196~~ razem ~~1792~~ 2330.
(NB) po potrąceniu obciążenia ludźmi (co się zdarzyć może) tylko 123 ℔.
zamiast $188\frac{1}{2}$ – się rachowało.

Zas $\frac{2330}{42}$ czyni ℔. $55\frac{1}{2}$. co odtrącaiąc od $188\frac{1}{2}$ czyni ℔. 133.

Kładąc więc w zrównaniu $g = 133$ ₶. wypadnie $Q' = 3260$ ₶.
Robiąc podwłoki $\frac{12}{12}$ cali grube. – przy długości
stop. 7 zniesie w końcu karda bezpiecznie fun:
tow $Q = \frac{N s w^2}{d} - \frac{1}{2} s w d g = \frac{83.1728}{84} - 94.$ ... $= 1614.$
Pozostanie więc ciśnienie na końce podwłoki ₶. ~~1466~~ 1646 ₶.
to czyni dla 7 belek środkowych ₶. ~~10262~~. – 11522.

Belka w długości $EE = 42'$ stop. gruba $\frac{12}{12}$ cali zniesie ciężar
równo rozłożony $= 2277$. co czyni na stopę dług: ₶. $54.\frac{3}{14}$.
Ciężary zaś i jest obciążona ——— $188\frac{4}{14}$
~~więc dla długości 24~~ ... zostaje ~~dla~~ podwłok po ... $134.\frac{2}{7}$ ₶.



Że AE i ED są 3' długie i po
₶. $188\frac{1}{2}$ ciężkie na stopę ~~co czyni~~
~~dla 3~~ zatem o $54\frac{3}{14}$ na stopę dłu
cięższe co czyni ₶. $162\frac{9}{14}$. co prze:
nosząc w ~~końcu~~ środek ~~n~~ czyni ~~81~~ ₶.
a ~~mnożąc dzieląc~~ a mnożąc przez $\frac{Bn}{Bk}$
$= 81 \frac{8\frac{1}{2}}{5} = 138.$ można więc uwa:
żać jakoby belka 48 stop długa była
więcej obciążona po. $134\frac{2}{7}$ ₶. i o:
prócz tego w środkach AB i CD
jakoby były zawieszone ciężary 138 ₶.
Szukajmy rząd ciśnień na B i C.

Od ciężaru równo rozłożonego będzie $Q' = \frac{(8a^3 + c^3 - 4ac^2)g}{8c(3a - 2c)}$.
$Q' = \frac{101992}{4160} \times 134\frac{2}{7} = 24{,}51683 \times 134\frac{2}{7} = 3292.\frac{1}{4}$ ₶.
Od ciężaru P. będzie $Q' = \frac{4e(6ac - e^2 - 3c^2)P}{8c^2(3a - 2c)}$ $\left\{ \begin{array}{l} AE = e. = 5 \\ AF = a. = 24 \\ AB = c = 10. \end{array} \right.$
$Q' = \frac{20(240.6 - 25 - 300)138}{800 \times 52} = 74$ ₶. –
więc całe ciśnienie na końcu podwłoki $= 3366$. ₶.

Na Q = od ciężaru równo rozło: $Q = \frac{(24a^2c - 8a^3 - c^3 - 12ac^2)g}{8c(3a - 2c)}$.
$Q = \frac{(138240 - 110592 - 1000 - 28800)134\frac{2}{7}}{4160} = -69.47$
Od ciężaru P; $Q = \frac{4(e^3 - 6eac + 3ec^2 + 6ac^2 - 4c^3)P}{8c^2(3a - 2c)}$.
$Q = \frac{4(125 - 7200 + 1500 + 14400 - 4000)138}{41600} = +$ ~~[illegible]~~ 64
więc tu $74 + 64 = 138$ ₶. ciężarowi równo rozłożonemu na końcu belki.

Od 7 więc belek będzie ciśnienie na końce podwłok = 23562.
Robiąc podwłoki $\frac{12}{16}$ grube; przy długości 7 stop. zniesie ciężar
$Q = \frac{N s w^2}{d} - \frac{1}{2} s w d g = \frac{83.12.16.16}{84} - \frac{1}{2} 12.16.84.\frac{1}{54} = 2886$ ₶.
Zostaje więc $3366 - 2886 = 480$ ₶. ciężaru na Sieśtrzan
7 więc belek będą ciążyć $480 \times 7 = 3360$ ₶. na Sieśtrzan.
$Q = \frac{8nsw^2}{d} - swdg$ robiąc $s = 12$. będzie $3360 =$ ~~[illegible]~~ w.
$w = +\frac{d^2 g}{16n} \pm \sqrt{\frac{Qd}{8ns} + \left(\frac{d^2 g}{16n}\right)^2} = 11{,}568$ cali. na Sieśtrzan której
dla więc może mieć 14" w.

113. między potrzeby prowadzić ciężaru P = 81. w środku AB, ale go w 11 zawieszony uważać – ciśnienie wyrachowane.

Podchwyt. Połtad cięży na Siestrzani 3360 tt.
Siestrzan waży. — — — 1045 tt.
tego połowa w końcu Siestrzania wynosi — 2202.½ tt.
Ściągarz skrajny waży w 48' tt. 48 X 140 = 6720.
Dodaiąc poręcz 48' X 12/12
4 słupki poręczne 4 X 4' X 12/12
4 miecze po 5' X 12/12
4 Strzały po. 9' X 12/12 } 110' po tt. 32 = 3520.
razem 10140. tt.
Z czyni Skopadługości 10140/48 = 211¼ tt.
z żelazem = 212.

Ciśnienie $Q' = \frac{(8a^3 + c^3 - 4ac^2)\,g}{8c\,(3a - 2c)}$ { a = 24, c = 10., g = 212.

$Q' = \frac{(110592 + 1000 - 9600)}{4160} X 212 = 5198$ tt.
Dodaiąc powyższe — = 2202 } 7400. tt.

Na Podchwyt ciężу 7400 tt. że w stanie bespieczeństwa cal ☐ żelaza można obciążyć 1/32 z 12520 podług Tytelwena zatem 400 tt. zatem dosyć dadz podchwytowi 7400/400 = 18½ cali ☐ to iest 4½ cali boku — Żelazo znosi 70000 cal ☐ lecz w stanie bespiecznym biorąc ¼ czyli 17500 wypadnie dla ściągnion cali ☐ 7400/17500 blisko ½ cala ☐

Parcie będzie = 7400 X cb/ab
= 7400 X 2 = 14800

Ciśnienie wzdłuż strzały = 7400 X 9/4 = 16650.

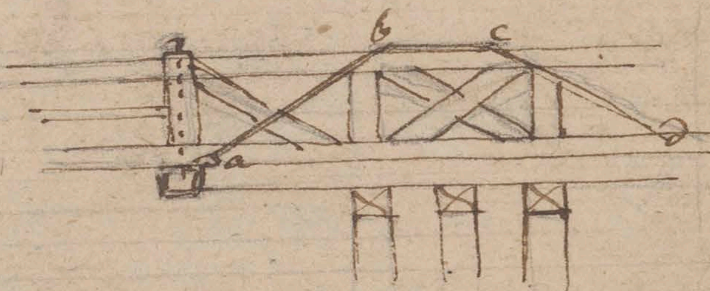
$Q = 48520 \frac{sw^3}{D^2}$ $sw^3 = \frac{QD}{48520} = \frac{16650 . 108^2}{48520}$
= 8 cali w ☐.

ab = 4', bc = 8', ca = 9'.

Ciśnienie na rozpornkę długą 28' = cali 336.

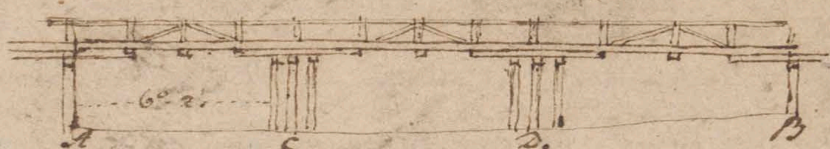
$Q = 48520 \frac{sw^3}{336^2}$ $sw = \frac{14800 . 336 . 336}{48520}$ więc s = 13, 622 cale.

Dla ulżenia rozpornej aby iey zaś grubey nie ro: bić, można użyć prętów abcd że tu ciśnienie iest 16650. tt. zostaiąca że tu 1 cal ☐ żelaza wystarczy —



Most żydowski.





Ma mieć 21 Sążni cały długości między Stricami przy brzegach. w środku dwa filary po 1º grube - zostaie więc na szerokość każdego otworu po 6º 2'. w świetle. - Szerokość mostu między poręczami 3º 2'. - ma być z 9. belek. - pod belkami podłożki. - w środkowey części ieden podciąg.



Ciężar mostu w długości 6º 2' czyli 38'.

2 Siestrzany a.a po 25'. gr. 10." w=10" czyni Stop kub: 34. 2/4
1 Siestrzan c. — 25' — 12." 16." — — — — 33 1/3.
Pomost — Dług 38' Szer: 20'. grub: 6 cali. — 380.
Przyciostki. — 76. gr: 9", w=9" — — — 32 2/4
Poręcze 76'. 6 stypli po 3'. =19'; 6 mieczy po 5'=30.
zastrzały 76'. razem 200, s=9, w=9 — — 112 1/2.
Rygle. dług: 62'. grub: 6. w. 8. — — — 20. 2/3.
Stragarzy 9 po. 38'; s=10" w=10" — — — 237, 4.

Razem stop kub: oprocz Siestrzeni aa = 816 2/3 a ℔. 34,56
czyni funtow — — 28224.
Żelazo - obciążenie deszczową wodą, mięsem, etc: 2556.
Dla 9 belek — razem — ℔. 30780.
więc dla 1 belki ℔. 3420.
to czyni na stopę długości belki: ℔. 90..
Obciążenie tłumem ludzi po 45 ℔. na stopę □ = 34200.
więc dla 1. belki ℔. 3800
więc na stopę długości belki ℔. 100.-
2 Siestrzanie a wagą 69 1/2 po 34,56 = 2399. więc ieden 1197.

Prócz Siestrzan c
= 27072.
~~2574~~
~~29646~~
29 646.

66
613

A B F C D
Q Q' P. Q' Q

$a = 22$ stop $= AF$.
$c = AB$.
$g = 90$ ℔. ~~xx = x080~~
$g' = 100$ ℔. ~~xx = x200~~.
$P = .125(a-c)$

Wynaydźmy długość wypuszczenia tak podwotok aby się belki 44' długie w koncach A i D nie wznosiły, to iest aby ciśnienie było rowne. 0 —
Podług Eytelweina, ieżeli belka iest rowno obciążona zrobiło by się długość podwotoki $AB = CD = 0{,}214175\ AD$ zatem $= 0{,}214175 \times 44' =$ stop $9{,}424$. — więc by zostawało dla BC stop $25{,}152$. —

Lecz co się przytrafić może że w przechodzie woyska, część tylko średnia BC obciążona iest, lub gdy bryka przechodzi iak: a części AB i CD nie, wtedy belki w A i D usiłowały by wznosić się do: znaczące odjemnego ciśnienia — na ten przypadek trzeba zrobić podwotoki więcey wypuszczone, aby ciężar samego mostu ~~na~~ AB i CD przeważył obciążenie ludźmi części BC.

Nazwawszy $AF = a$, $AB = c$, ciężar na stopę długości belki $= g$ rowne 90 ℔. ~~czyli na cal = 1080~~; ciężar obciążenia ludźmi na stopę długości belki $= g'$ rowne 100 ℔. ~~więc na cal 1200~~
będzie więc $BC = 2a - 2c$. a zatem obciążenie ludźmi będzie $BC \times g' = 200(a-c)$. —

Że obciążenie rowno rozłożone w długości BC tyleby działa: to na pieśtrzan w srodku F. co rowno rozłożone pomnożone przez $\frac{10}{16}$. (: podług Eytelw:). można więc uważać ciężar $P =$
$= 200(a-c)\frac{10}{16} = 125(a-c)$.

Ciśnienie od mostu na punkt A iest $Q = \frac{(24a^2c - 8a^3 - c^3 - 12ac^2)g}{8c(3a-2c)}$.
to powinno być dodatne.
Ciśnienie od tłumu ludzi na A iest. $Q = \frac{-6(a-c)^2 P}{8c(3a-2c)}$.
to iest odjemne —

Aby ciśnienie na A i D było $= 0$. potrzeba aby te dwa ciśnienia znosiły się, zatem były sobie rowne — potrzeba więc aby było:

$(24a^2c - 8a^3 - c^3 - 12ac^2)\,90 = +6(a-c)^2 \times 125(a-c)$ czyli:

$(24a^2c - 8a^3 - c^3 - 12ac^2)\,90 = +750(a-c)^3$. czyli.

$24a^2c - 8a^3 - c^3 - 12ac^2 - 8\frac{1}{3}(a-c)^3 = 0$. — czyli

$49a^2c - 16\frac{1}{3}a^3 + 7\frac{1}{3}c^3 \mp 37ac^2 = 0$. że $a = 22$ stop więc:

$49.484.c - 173917\frac{1}{3} + 7\frac{1}{3}c^3 \mp 814c^2 = 0$.. wkładaiąc rowna wartość na c będzie:

Dla $c = 11'$ tak $\frac{~~5324~~}{260876} - 173917\frac{1}{3} + \frac{~~12422\frac{2}{3}~~}{9760\frac{2}{3}} - \frac{~~35816~~}{98494} = -1774\frac{2}{3}$.

Dla $c = 11{,}2'' = 23716 \times c - 173917\frac{1}{3} + 7\frac{1}{3}c^3 - 814c^2 =$
$= 265619{,}6 - 173917\frac{1}{3} + 10303{,}1866 = -102{,}70667$

Dla $c = 11{,}3 = 267990{,}8 - 173917\frac{1}{3} + 10581{,}245 - 103934\frac{2}{3} = +1715$.

Dla $c = 11$ stop $2\frac{1}{2}$ cali wypadłoby:

$$265817 - 173917\tfrac{1}{3} + 10325 - 102254 = -29.$$

Zatem na długość podwórek brać trzeba $11\frac{1}{4}$ stop blisko, co czyni łoby w świetle stop 8 cali 3. Lecz ponieważ sieśtrzan c nie jest most równo obciążający, i powiększa ciężar P. będąc w sa: mym środku wiszący, a zatem przewagę robi. dla tego można brać na c stop $8\frac{1}{2}$ w świetle – przez co długość 44 stop będzie podzielona na 4 równe części, i podciągi i słupki poręczowe w równey od siebie wypadną odległości, i długość belek wolna w środku wypadnie 21 stop = BC. –

<u>Grubość belek dla 21 stop długości</u>

Ciężar stopy dług. mostu = ℔. 90 dla 1 belki więc dla 21 = 1890 ℔.
Ciężar D° tłumu ludzi na stopę ℔. 100. —— —— = 2100

więc ciężar równo rozłożony na belkę = 3990.

21 stop czyni cali $252 = d$. – Dajmy na grubość belki $w = 10$ cali $n = \frac{2880}{32} = 90$. – ponieważ tu belki są w przedłużeniu utwierdzone więc będzie równo $Q = \frac{16nsw^2}{d} - wdg$. zatem $s = \frac{Qd}{16nw^2 - wd^2g}$

zatem $s = \frac{3990 \cdot 252}{1440 \cdot 100 - 10 \cdot 252^2 \cdot 0{,}02} = 7{,}658035$ cali.

Zatem ^{moc} przekroju belki $= sw^2 = 765{,}8035$.

Robiąc $s = 10''$ wypadłoby $w = \sqrt{\frac{765{,}8035}{10}} = 8\frac{3}{4}$ cali.

Belki więc $\frac{10}{10}$ cali grube byłyby za grube, jednak dla tego zro: bić je trzeba o $1\frac{1}{4}$ cala grubsze na uwagę że nad końcami podwórek są osłabione, raz wcięciami w pióro z podwórkami, powtóre sfornia: mi – nawet w samym środku dla sieśtrzania dziury dla sforniów wiercone w nich być muszą. –

<u>NB.</u> Gdyby belki nie były w przedłużeniu utwierdzo ne, lub były blatowane nad końcami podwórek wtedy byłoby $Q = \frac{8nsw^2}{d} - swdg$. zatem

$$w = \frac{d^2g}{16n} \pm \sqrt{\frac{Qd}{8ns} + \frac{d^2g}{16n}} = 11\tfrac{1}{9}$$ cali – przy 10 calach szerokości. –

Jakich ciśnień doznaią krance pod końcami belek i końce podwalek w przypuszczeniu że tylko środnia część mostu BC ludźmi obciążona

A. B. F. C. D.

$-219{,}469$

P $393\frac{3}{4}$ P 1312,5 P $393\frac{3}{4}$.

$+\ 875{,}719$

$1269{,}469$.

$a = 22 = AF$.

$c = 10\frac{1}{2} = AB$.

$P = 1312\frac{1}{2}$

Na środnią część mostu BC ciśnie tłum ludzi 21 stop po 100 ℔. = 2100.
Uważaiąc ten ciężar oddziel nie środek F będąc podparty byłby uciśniony ciężarem $2100 \times \frac{10}{16}$ ℔ = 1312,5 = P.
a końce B i C = $2100 \times \frac{3}{16} = 393\frac{3}{4}$.

Wyrachuymy ciśnienia od ciężaru P iakoby w środku wiszącego na punkta ABCD.—

Na punkt A będzie $Q = \frac{-6(a^2-c^2)^2 P}{8c(3a-2c)} = \frac{-6.(22^2-10{,}5^2)^2\, 1312\frac{1}{2}}{8.\ 10\frac{1}{2}(3.\ 22-2.\ 10\frac{1}{2})}$

co wykonywaiąc $Q = \frac{-6 \times 110\frac{1}{4} \times 1312\frac{1}{2}}{3956.} = -219{,}468845.$

na punkt B będzie $Q' = \frac{2(3a^2-c^2)P}{8c(3a-2c)} = \frac{2(3.\ 22^2 - 11{,}5^2)\,1312\frac{1}{2}}{3956.}$

co wykonywaiąc $Q' = \frac{1319{,}75 \times 2625}{3956.} = +\ 875{,}7188473.$

Dodaiąc do tego $\frac{3}{16}$ P. iak wyżey. — $393{,}75.$

więc ciśnienie na B — = 1269,469 ℔.

na punkt A odeymie = — 219.469

Oba ciśnienia wynoszą ℔. 1050

Więc na 4 punkta $1050 \times 2 = 2100.$ —

NB Dla tego punkta B i C większego doznaią ciśnienia od połowy obciążenia części BC to iest od 2100 ℔. bo o ile punkta A i D przytłoczone bydź musiały aby się nie wznosiły t.i. 438,938 ℔ o tyle udzieliły obciążenia punktom B i C. — iakosz $2100 + 438{,}938 = 2 \times 1269{,}469$. —

Jakich ciśnień doznaią też punkta od ciężaru mostu samego

będzie $Q = \frac{(24a^2c - 8a^3 - c^3 - 12ac^2)\,g.}{8c(3a-2c).}$ czyli:

$Q = \frac{(24.\ 22^2.\ 11{,}5 - 8.\ 22^3 - 11{,}5^3 - 12.\ 22.\ 11{,}5^2)\,90}{3956.} = +\ +\ 272{,}2.$

$Q' = \frac{(8a^3 + c^3 - 4ac^2)\,g}{8c(3a-2c).} = \frac{(8.\ 22^3 - 11{,}5^3 - 4.\ 22.\ 11{,}5^2)\,90}{3956.} = +\ 1707.8.$

1980.

więc na wszystkie 4 punkta $1980 \times 2 = 3960.$

Bo dla 44 stop belki po ℔ 90 czyli — 3960 ℔.

Koniec więc belki A będzie ciśniony od ciężaru mostu siłą = ℔. 272,2.
D^o od ciężaru ludzi w górę siłą — — — — = 219.469.

Doznawać więc będzie ciśnienia dodatnego — ℔. — 52,731.—
zatem oba konce A i D. — ℔. 105,462.

Punkt B. będzie ciśniony od ciężaru mostu ℔. 1707,8.
D^o od ciężaru ludzi — — — — 1269,469
razem ℔. 2977,269

więc punkta B i C. 2 razy tyle to iest — — — 5954,538
więc wszystkie 4 punkta ABCD. siłą — 6060 ℔.

co wyrównywa ciężarowi mostu 44 × 90 = 3960 }
więcej ciężarowi ludzi 21 × 100 — 2100 } 6060.—

Jakich ciśnień doznaią punkta ABCD. od ciężaru mostu i ciężaru ludzi całą długość mostu obłegaiących — co czyni na stopę długości belki ℔. 90 + 100 = 190. = g.
Ciśnienie na każdy z konców A i D będzie

$Q = \frac{(24a^2c - 8a^3 - c^3 - 12ac^2)g}{8c(3a - 2c)} = 574,65$ razy 2 = 1149,30

$Q' = \frac{(8a^3 + c^3 - 4ac^2)g}{8c(3a - 2c)}$ — $= 3605,35$ razy 2 = 7210,70
razem — ℔. 8360.—

jako 44' po 190 ℔. czyni ℔. 8360.—

<u>Grubość podwtok</u> Poniewaz na konicc podwtok ciśnie ciężar Q' = 3605,35 ℔. — robiąc więc n = 90. — s = 10. — ∂ = 8½ stop. czyli cali 102. że tu iest ciężar w końcu działaiący więc będzie $Q = \frac{nsw^2}{\partial} - \frac{1}{2}sw\partial g$. — zatem $w = \frac{\partial^2 g}{4n} \pm \sqrt{\frac{Q\partial}{ns} + \left(\frac{\partial^2 g}{4n}\right)^2}$.

$w = \frac{102^2 \cdot 0,02}{4 \cdot 90} \pm \sqrt{\left(\frac{3605,35 \cdot 102}{90 \cdot 10} + \left(\frac{102^2 \cdot 0,02}{360}\right)\right)}$

$w = 0,578 \pm 20,222. = 20,8$ cali —

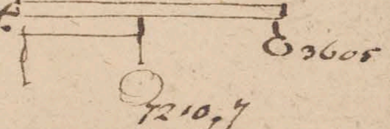
Podwtoki więc musiały by mieć s = 10. w = 21 cali: Że o taki grube drewno trudno, więc na iedną składać go trzeba, znaydźmy jak wypuszczaine być maią podwtoki nad sobą — daiąc s = 10. i w = 14.

Poniewaz $Q = \frac{nsw^2}{\partial} - \frac{1}{2}sw\partial g$ zatem $\partial = -\frac{Q}{swg} \pm \sqrt{\frac{2wn}{g} + \left(\frac{Q}{swg}\right)^2}$

będzie więc $\partial = -\frac{3605,35}{10 \cdot 14 \cdot 0,02} \pm \sqrt{\frac{2 \cdot 14 \cdot 90}{0,02} + \left(\frac{3605,35}{10 \cdot 14 \cdot 0,02}\right)^2} = 2$

$\partial = -1870,5681 \pm \sqrt{126000 + (1802,675)^2} = 52\frac{2}{3}$ cali

Że całe wypuszczenie iest 102 cale, więc dla drugiey podwtoki zostanie cali 49⅓. na długość, lecz tu ramie iest 2 razy krótsze zatem Q = 7210,7 ℔. brać ~~trzeba~~ by potrzeba iednak:



Że ta druga podwłoka iest $49\frac{1}{3}$ cali długa, $s = 11.$ $w = 14''$ więc będzie cięższa ℔. 11. 14. $49\frac{1}{3}$. 0,02. = ℔. 152. czego połowa iest 76. ℔. ciężar zas podwłoki wierzchniey dodawszy 11. 14. 102. 0,02 = 314. razem 390 ℔. więc Q = ~~3995~~ albo okrągło 7600. = Q

lecz $Q = \frac{nsw^2}{\partial} = \frac{90.\ 11.\ 14^2}{49\frac{1}{3}} = 3933$ ℔. więc by nie była mocna —

Szukaymy więc iey długości $\partial = \frac{nsw^2}{Q} = \frac{90.\ 11.\ 14^2}{7600} = 25\frac{1}{2}$ cali.

Ponieważ podwłoka wierzchnia 102" długa, gruba $\frac{11}{14}$ maiąca ~~stop~~ kub. cali 15708. waży ℔. 314. czego $\frac{1}{2}$ w końcu przenosząc czyni ℔. 157 — belka więc ta znosi obciążenie w końcu $q = \frac{nsw^2}{\partial} - 157 = \frac{90.\ 11.\ 14^2}{102} = 1902 - 157 = 1745.$

odciągaiąc więc 1745 od 3605, będzie reszty 1860 ℔. co mnożąc przez 102 dzieląc przez $49\frac{1}{3}$ wypadnie 3846 ℔. iako ciężar niszczący końca podwłoki drugiey

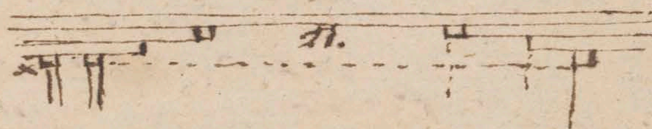
Biorąc aproximacyinie z wagi tey ℔. zatem połowa tego w końcu — 76.

będzie $Q = \frac{nsw^2}{\partial}$ zatem $w = \sqrt{\frac{Q\partial}{ns}}$. $Q = 3922$ ℔.

zatem $w = \sqrt{\frac{3922.\ 49\frac{1}{3}}{90.\ 11.}} = \sqrt{195,34} = 14''$ blisko.

Gdyby podwłoki były zębowane silnie i przyformowane można by przestać dadz im przy początku tylko 20,8 cali jak się wyżey obrachowało —

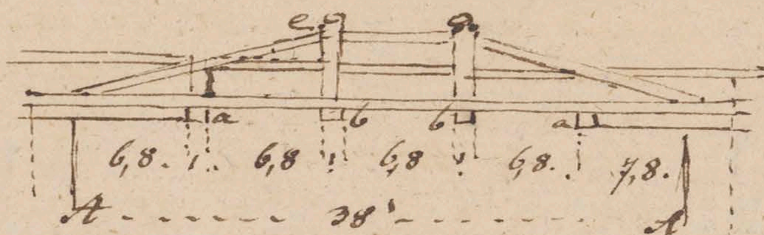
Rezultat więc iest że podwłoki dusze o 51 cali wypuszczone $\frac{11}{14}$ cali grube wesprą tak belki że bez podciągu w środku obeyść by się mogło —



Lecz ponieważ krance x maią 12" na wzwyż do 14. a 2 podwłoki po 14 cali, co czyni cali 42 czyli stop $3\frac{1}{2}$. pokład więc belek na $3\frac{1}{2}$ stop nad naywyższy stopień wzniesionym być musiał —.

Podchwytne wiązanie

Dzieląc długość mostu na równe 5 części w szerokości otworu tak aby pomiędzy siestrzaniami 1 stopę szerokości maiącemi zostawała odległość w świetle stop 6, 8. wypadnie dadź podwłoki wyspierane na 7,8 stop. i podwaliny a na ich końcach wesprzeć; oprócz tego dadź siestrzanie 2. b b.



Wyrachujmy ciężar mostu. w długości AA = 38'.

9 Stragarzy po 38'. grubość 14½/14 cali średnicy porównanej czyni stop. 372,¼ bez obrabiania z boków.
Pomost 38 X 20 X ½ — — — — 380
Przyciski 76 X ¾ X ¾ — — — — 32,75

Razem stop 785,— a tt. 34,56 = tt. ~~26084~~ 27130
Żelazo, śniegi — etc: — — — ~~2644~~ 2970
na 9. belek — razem tt. — ~~28728~~ 30100
Obciążenie ludźmi 38 X 20 X 45 — — — 34200. 34200
cały ciężar na 9 belek — ~~62928~~. 64300.
co czyni na 1 belkę tt. ~~6992~~ 7144⁴⁄₉ a na stopę długości belki funtów ~~184~~. — 188.

Poręczy siestrzani nie rachowało się bo te wiązania boczne podchwytne i podciotoki znosić będą —

Moc belek w 38' długości — na 14/14 cali grubych iest.

$Q = \frac{8nsw^2}{d} = \frac{8 \cdot 90 \cdot 1584}{456} = 2500$. tt. — co odciągaiąc od ~~6992~~ 7144⁴⁄₉ uczyni reszty tt. ~~4264~~ — ~~4492~~ 4644⁴⁄₉.
a na stopę długości tt. ~~112,21~~ tt. 122,22222.

Moc siestrzani długości maiących między strzemionami 20' są obciążone 9 belkami w długości 7,8 stop. zatem są obciążone ciężarem. 7,8 X 9 X 122,²⁄₉ = 8580. tt.

że $Q = \frac{8nsw^2}{d} - swdg$. więc

$w = +\frac{d^2g}{16n} \pm \sqrt{\frac{dQ}{8ns} + \left(\frac{d^2g}{16n}\right)}$

Q = 8580.
d = 20 X 12 = 240.
s = 12. g = 0,02.
n = 90.

$w = +\frac{1152}{1440} \pm \sqrt{\frac{2058840}{8640} + \left(\frac{1152}{1440}\right)^2} = +0,8 \pm \sqrt{238,58444} = 16\frac{1}{2}$ cali.

Grubość podwłok Każdy koniec podwłoki odbiera ciśnienia 7,8 X 122 ²⁄₉ tt = 853 ⅓ — Dodaiąc spięcie na ich końcach około — — 66 ⅔
razem 920 tt.

ze tutay $Q = \frac{nsw^2}{dx} - \frac{1}{2}\, swdg.$ robiąc więc w zbliżeniu że podwłoki mają mieć $\frac{10}{10}$ cali w ct wypadnie ich ciężar $=$
$= 7,8 \times 12 \times 10^2 \times 0,02 = 187,2$ lub okrągło 200 ℔. - nego pot $= 100$

wypadnie $Q + 100 = \frac{nsw^2}{d}.$

będzie ~~120~~ $1020 = \frac{90.\ 10\ w^2}{93,6.}$ zatem $w = \sqrt{\frac{1020 \times 93,6}{90.\ 10}} = 10,29$ cali.

Przy szerokości więc 10 cali potrzeba by dać podwłokom 18,3 cale na wysokość — dla więc zdnale co Przęgłowiuk ostawiającymi je — podwłoki zrobi się 10 cali szerokie a 12 cali na wzwyż grube —

Podług więc tego obrachunku wypadnie dać:
Belkom cali 11 grubości a 12" wysokości.
Siestrzanom — 12. — . 16½.
Podwłokom — 10 — . 12. lub 11 na 12" —

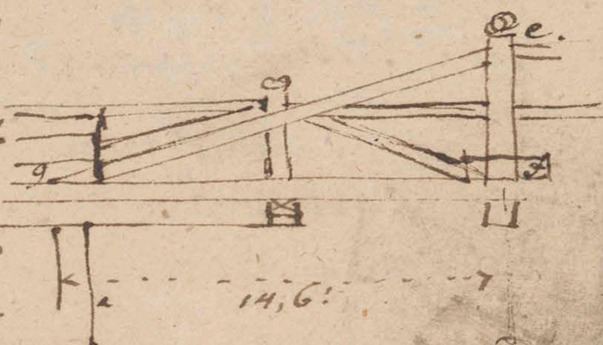
Grubość części wiązania podchwytnego

Siestrzan b jest obciążony $\frac{1}{2} \times 8580 = -4290$ ℔.
ciężar jego $= 12 \times 16\frac{1}{2} \times (28 \times 12)\ 0,02 \times \frac{1}{2} = 1330.$
razem ℔. $= 5620.$

W. tutay relatywo podchwytne powinno by się były rachowane że do urwania cala □ jodłowy lub sośniny średnio trzeba ℔. 14500 zatem $\frac{14500}{32}$ czyli ℔. 453. — słupki więc podchwytne mieć winny $\frac{5620}{453} = 12\frac{1}{2}$ cali □. to jest $3\frac{3}{4}$ grubości i szerokości + — lecz trzeba dać grubsze przez wzgląd na gnicie — wyponowanie —

W punkcie e ciąży siła 5620. } razem 6000 ℔.
ciężar podchwytnego i wiązań rygłów — 380 }

Robiąc ef wysokości poprzecznej $= 4'$.
będzie $ef : fg = 4 : 14,6. = 1 : 3,65.$
zatem parcie $= 6000 \times 3,65 = 21900.$ ℔.
Korporlka na długi $6,8' = 81,6$ cali



$R = \frac{1}{32} M \frac{sw^3}{d^2}$ więc robiąc □ze korporlki
będzie $s = \sqrt[4]{\frac{Rd^2}{\frac{1}{32} M}} = \sqrt[4]{\frac{1552\ 6\ 42.\ 81,6}{}}$

$s = \sqrt[4]{\frac{21900.\ 81,6^2}{48520}} =$ ~~blisko 3 cale~~ $7,4041$ cali —

37

Strzała ge ma długość $\sqrt{14,6^2 + 4^2} = 15.' = $ cali 180

Z rozkładu więc ciężaru 6000 ℔. będzie ciśnienie wzdłuż

Strzały $= 6000 \times \frac{15}{4} = 22500$ ℔. –

Robiąc strzały w kwadrat i nazwawszy ich grubość s będzie:

$s = \sqrt[4]{\frac{22500.\ 180.180}{48520.}} = 11,072$ cale –

Lecz oprócz tego dodać trzeba grubość dla zniesienia ciężaru zastrzału, który uważać trzeba w poziomey długości 14,6 stop = 175." grubość 11,072. szerokość 11,072 + 1.. będzie ważyć ~~420~~ 480.

$Q = \frac{8nsw^2}{d} = \frac{720. \times 134\ 1476}{175.}$ zatem $s = \frac{Qd}{8nw^2}$

będzie $s = \frac{26\ 480.\ 175}{720.\ \ 11,072^2} = 1$ cal. –

Grubość żelaza w strzemionach obliczy się, także –

Inne przypuszczenie

Chcemy z bolców dać ściany żebrowane. z drzewa maiącego na wierzch po 11 cali, a znaleść liczbę tego drzewa

Całe obciążenie mostu w dług: 38' szeroki: 20' = 64300.

9 Belek znosi bezpiecznie ciężar 2500×9 = 22500

zostaie – ℔. 41800.

Ten ciężar za pomocą Podciągów w: ciężar. B. ściągami 4000

waża się za równo rozłożony zatem 45800.

$Q = \frac{8nsw^2}{d.}$ więc $s = \frac{Qd}{8nw^2} = \frac{45800 \times 456}{720.\ 144.} = 211$ cali

więc by belek po 12" szerokich było potrzeba 18. więc z każdey strony po 9. –

Uważaiąc zaś belki żebrowane mocno tak żeby iedną całość formowały byłoby: robiąc $s = 11."$ $Q = \frac{45800}{2} = 22900$

$Q = \frac{8nsw^2}{d} - swdg.$ zatem. $45800 = \frac{8.90.11}{456.} w^2 - 100,32\ w.$

czyli $22900 = 17,37\ w^2 - 100,32\ w$

czyli $w^2 - 5,8\ w + (2,9)^2 = 1319 + 8.$

$w = + 2,9 \pm \sqrt{1327.} = 2,9 + 37,4$

$w =$ ~~54,3~~ cale. 40. –

Zatem po każdey stronie wystarczyłoby po 4 belki na sobie żebrowanie maiące po 11" szerokości a po 10" na wierzch. inaczey trzeba ie rachować po 12 cali wysokich

Inne przypuszczenie

Ciężar równo rozłożony ciągnie na każdy bok mostu 22900 ft. – ten ciężar w środek redukując wyn: równa $22900 \times \frac{10}{16} = 14312½$



Ponieważ belki mają $\frac{11}{12}$ cali szukajmy ich by im długość przystawała dla bezpieczeństwa z noszenia 7157½ ft.

$Q = \frac{11sw^2}{d}$ więc $d = \frac{nsw^2}{Q}$

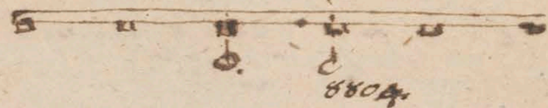
$d = \frac{90 \cdot 11 \cdot 144}{7157½} = 20''$

Będzie więc $cd = 456 - 40 = 416''$. – Podobnie dla belki cd szukajmy. znalazłoby się 20 cali stąd dla następnych.

Wyrachujmy ciężar mostu dla 8 belek

8 szragary po 38'. gr: 14½ cali średnicy

porównanej czyni stop.		336
Pomost		380.
Przyciski		33.
razem stop		754
po ft. 34,56.		26052.
Śniegu gdzie		2448
	razem	28500
Tłum ludzi		34200
		62700.



Co czyni na 1 belkę $\frac{62700}{8} = 7837½$ ft.

Moc belki będzie: $Q = \frac{8nsw^2}{d} = \frac{8 \cdot 90 \cdot 11 \cdot 12^2}{456} = 2500.$

Brakuje więc $7837½ - 2500 =$ ft. 5336½ –

więc dla 8 belek $5336½ \times 8 = 42892$. dla 38 stop mostu.

więc na 1. ściągacz $\frac{42892}{38} \times 7,8. = 8804$ ft.

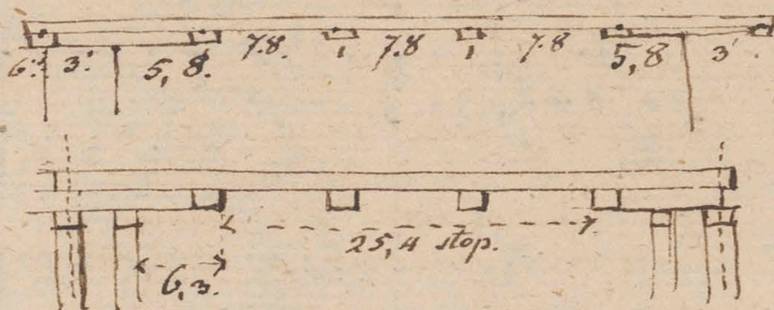
Ściągacz waży $12 \cdot 16 \times 336 \times 0,02 \times \frac{1}{2} = 646.$ } 9450.

żelazo — 150

razem — 9600

Długość mostu od prodka do prodka 44 stop; dzieląc tę długość na 5 części wypadnie na odległość między[?] po 8,8 stop., a w świetle po 7,8.

Łata długość belek 45'.
mnożę to przez 0,214175.
wypadnie 9,637875 stop
na długość końców — więc
dla 2ch końców 19,275755
Zatem prodek = 25,724245 stop:
Lecz przez podział długości
na 5 części wypadnie 3×7,8
+ 2 = 23,4 + 2 = 25,4 stop.



7,8
3
23,4
2'
25,4'

Most prosty

4. 19. F. 4 9½ 4¾ 15. 4 11½

Obciążenie i ciężar mostu na stopę długości Stragana ℔. 172
oprócz ciężaru stragany.
Przypuśćmy że mają straga:
ze miec 18½×10 □. — więc
na stopę dług 2¼ / 2,37674 stop po ℔ 36 = 86
razem ℔. 258

Dla długości 38 stop będzie ℔. ~~9614~~. 9804
Że w długości za podstawkami stop 4 czyni ciężar 258 × 4 = ~~1012~~ 1032. czego
poł ℔. 516 przeniesione w F czyni 506 × $\frac{4}{19}$ czyni 108 $\frac{12}{19}$ z drugiej
strony tyleż ℔. 108 $\frac{12}{19}$ razem 217 $\frac{4}{19}$ a równo rozdzielone ℔. ~~426~~ 434.
Odciągając to od 9804. zostanie ~~9188~~ 9370. ℔. na ciężar równo roz
łożony w długość 38 stop.

$Q = \frac{8Ns^3}{D}$ $s = \sqrt[3]{\frac{QD}{8N}} = \sqrt{\frac{9370.456}{8.85}} = \sqrt[3]{\frac{4231680}{680}}$

Log: 9369,4737 = 3.9717152 7
456 = 2,65896484
6,63068011
680 = 2,83250891
3,7981712
$\frac{1}{3}$ = 1,2660571. = 18,452 cali.
log. 1,1547 = 0,0624692
1,3285263
= 21,307 cali
na średnicę drzewa w prodku.

log: 6,6265128
2,83250891
3,79400389
$\frac{1}{3}$ = 1,26... = 18 $\frac{1}{3}$ cali
$\frac{1}{3}$ = 1,26466796
Cali = 18,394.
Dodając $\frac{1}{6}$ = 3,066
21,460

Więc drzewa trzeba któreby miało w prodku cali 21½ zatem w cienkim cali 18.

Na osi AD ósmę ciężar równo rozłożony 9270. 11868. AB = c = 4'. AF = 23. znaleźć ciśnienie na A.

A B F C D.

a = AF = 23.
c = AB = 4.
g = 258.

$$Q = \frac{(24a^2c - 8a^3 - c^3 - 12ac^2)g}{8c(3a - 2c)}.$$

$$Q = \frac{24 \times 23^2 \times 4 - 23^3 . 8 . - 4^3 - 12 . 23 . 4^2) 258}{8 \times 4 (3 \times 23 - 2 \times 4).}$$

$a^2 = 529.$
$a^3 = 12167.$
$c^2 = 16$
$c^3 = 64$

$$Q = \frac{24 \times 529 \times 4 - 8 \times 12167 - 64 - 12 \times 23 \times 16) 258}{32 . \times 61}$$

$$Q = \frac{96 \times 529 - 97336 - 64 - 4416) 258}{1952.}$$

$$Q = \frac{(50784 - 101816)}{1952.} 258 = - \frac{51032 \times 258}{1952} = 6745. \text{ tt.}$$

więc w górę belka każda będzie ciśnion 6745 funtami –

Podnosząc konce na 5½ stop zamiast 4 st. będzie ci do podtrzymania forni –

a = 24½. c = 5½. g = 258.
$a^2 = 600,25$
$a^3 = 14706,$
$c^2 = 30,25$
$c^3 = 166,37$

$$Q = \frac{(79233 - 117649. - 166 - 10093.) 258}{44. \; 62\tfrac{1}{2}.}$$

~~$Q = -\frac{70284 \times 258}{2750.}$~~ log: ~~70284 = 4.8468565~~
258 = 2.4116197
~~7.2584712~~
2750 = 3,4393327
~~3,8191385~~
= 2 65938. = 66 cett.

$$Q = \frac{50483 \times 258}{2750}$$

log. 50483 = 4,7031452
258 = 2,4116197
7,1147649
2750 = 3,4393327
3,6754322
= – 4736 tt.

że cal □ żelaza wytrzyma pod 72 cett. czego ⅓ = 24 cetn. więc by trzeba forni mających 2 cale □ przekroju –

Uważając belki w przedłużeniu utwierdzone będzie $Q = \frac{16ns^3}{D} - s^2 D g.$
zatem $QD = 16ns^3 - sD^2 g.$ czyli $\frac{QD}{16n} = s^3 - \frac{sD^2 g}{16n} = s^2 (s - \frac{Dg}{16n}).$

$$\frac{9804 \times 456}{16 . 85.} = s^2 (s - 456^2 \times \frac{36}{1718 \atop 1366.})$$

9804 = 3.9914033
456 = 2,6589648
6,6503681
1366: 3,1354507
3,5149174
3, = 3273,8.

log. 456 = 2.6589648
D° 2,6589648
36 = 1,5563025 } 6,8742321
1718 = 3,2375437
1366 = 3,1354507 } 6,3729944
0,5012377
= 3,1713.

wypadnie s = 12 cali.

Mosty drewniane na Łukach.

o Gięciu Belek i ich mocy w tym Stanie

Jaka korzyść belek zębowanych małego wykrzywienia.

§55. 1 Właściwie każda zębowana Belka iest Łukiem. lecz tak małe wykrzywienie iey dlatego się robi, ażeby wystawiony most mogł się sam w sobie osiąść, i po osiędnięciu wziął kształt porządany.

Korzyść belek wygiętych

2 Powiększaiąca się siła drzewa wygiętego, i pomysł nad mocą Sklepienia każdego, podał bardzo naturalnie myśl gięcia drzewa ieszcze bardziey.

3 Belki gięte mniey nierownie utracaią przez czas z swey siły znoszenia iak proste, bo ściśniony stan słojow wytrzymalszym iest na wpływ odmian powietrza i zawsze takie belki po swem osiędnięciu zachowaią kształt łukowaty w gorę ktory daleko ma większą siłę znoszenia iak proste drzewo tych samych wymiarow. Drzewo proste gnie się zaraz na doł, a zatem tem się prędzey łamie.

Jakim sposob robienia Obłąkow z drzewa

4. Krzywienie drzewa w trojaki sposob się robi: Obrabiaiąc go do krzywozi; gnąc lub go z prawie prostych sztuk drzewa składaiąc.

Długość łukow z obrabianego drzewa wielkiej bardzo grubości tegoż drzewa wymaga

5 Obrabianie i gięcie tak daleko tylko może mieć mieysce iak go wymiary drzewa dozwalaią, a to w stosunku wygiętości iaką mu dadz chcemy. — Przykład to objaśni: a N.o 1o do obrabianych krzywo łukow:

6 Most W.r 72. ma 2 łuki, z ktorych każdy z 7 drzewa się składa, grubość tego drzewa iest 12 cali, a 10 $\frac{2}{7}$ wysokość. cięciwa odpowiadaiąca średniemu drzewu tego łuku = 158,25 stop ren: Strzałka tey cięciwy = 28,12 stop — zaś sam łuk iest $\frac{1}{6}$ okręgu koła i ma = 165,64' stop. — Spodni poiedynczy łuk ma 257,7' średniey promienia, długość iego = 153,4' i składa się z 5 sztuk każda o 30' stopach około. Strzałka tego drugiego łuku iest 4,2 stop; lecz wysokość drzewa iest 20 cali potrzeba więc iuż było mieć przy drzewa ktoreby się przy 30 stopowey długości mogły na 24 cale grubo obrabiać, co wprawdzie cięszko ale bydź może.

7 Lecz ieżeli uważemy wierzchni łuk 165,64' długi, widziemy że zestosowania drzew na sobie wiązać się muszą, a zatem że sztuki w nich nieiedney długości to iest 16 — 30 — 45 stop bydź muszą przy iedney wysokości 10 $\frac{2}{7}$ cali. — Jeżeli weźmiemy średnio 33,15', będzie więc ich 5 potrzeba na długość łuku. — Każda sztuka mieć będzie cięciwę = 32,8', a 15 cali strzałki, dodaiąc do tego grubość 10 $\frac{2}{7}$ cala więc by było potrzeba klocow drzewa 33,15 stop długich, a 25 — 26 cali grubych nadktore niepodobieństwem iest znaleść drzewa tak grubego obległo, zawsze — i nierówniemie wiele by go na trzaski odcięsywać wypadło.

8. Ztąd wniosek że obrabianie drzewa w łuk bardzo rzadko i tylko dla bardzo płaskich łukow wykonywanym bydź może, i że nie mając zawsze potrzebaby na ten cel dobierać drzewa z natury nieco krzywego. —

Wada drzewa krzywo obrabianego

9. §. 56 Obrabianie Drzewa łukowate małą wadę że się przez to słoje drzewa przecinaią w poprzek — utracaią więc z swey mocy.

Chcąc wyginać drzewo, zachodzi na samym od pytanie — Jak się wiele da wygiąć podług rodzaiu drzewa i iego wymiaru, bez niebezpieczeństwa złamania go. —

Moc luków

10 Podług Katyls Eytelweina Siła potrzebna do złamania belki horyzontalny końcami wspartey na mocnych podporach i w środku iey działaiąca, iest tak wielka iak ta któraby się w końcach tey że belki w środku podpartey zawiesiło. Ciężar ten równie iak naywiększą rzędną wygiętości wyrachować można podług Prawideł wyżey podanych. – W praktyce iednak byłoby zawsze pewniey dochodzić tego przez probę; biorąc w uwagę rodzay drzewa, iego stosunki i sposob wyginania. –

Wiebeking swoiemi doświadczeniami w tym względzie wiele przysługi zrobił Budownictwu mostów.

Sposoby wyginania

Zobaczmy naypierw od sposoby wyginania drzewa.

Sposob wyginania belek na raz dwóch przez ich rozpieranie

Można giąć belki w położeniu horyzontalnem lub pionowem, zapomocą rozmaitych urządzeń, ciężarów, klinów, drągów, wind.

11 Wiebeking kładł Fig: 93. dwie belki dębowe 37' długie, 12½ i 15¼ cala grube $\underline{dl}$ i $\underline{hk}$ horyzontalnie na podkładach $\underline{ef}$. ukrzywił ie w końcach kleszczynami $\underline{cd}$ $\underline{cd}$; i wyginał za pomocą śrub ciesielskich AB tak że strzałka wygięcia iedney belki stała się = 6" 10¼''' drugiey 6" 6'''; były zostały więc o $\frac{1}{68}$ części wygięte. – .

Miarą wygiętości iest ułomek którego licznik 1. oznacza długość strzałki a mianownik długość belki.

2° pionowo

Tym sposobem wygięcie belek nie robi się iednostaynego łuku iak być winno, ale ku końcom większe, w środku zostaie proste, gdyby się więcey chciało ie wyginać, łamaćby się musiały. – Nawet trzeciey śruby w środku używszy nie otrzyma się żądaney łukowatości iednostayney.

Sposob wyginania drzewa pionowo na podkładzinach.

§. 57. Lepszy sposob iest krzywienia drzewa na łuki mostowe w kierunku pionowym. Wzor 92. Kładzie się bellka na kilku podkładkach czyli legarach b b czyli klockach – wyrębuią się karby w o o 7 cali głęboko dla końców giąć się maiącey Belki A. – W mieyscach 1. 2. 3 kładą się klocki takiey wysokości iaką w tychże mieyscach maią mieć rzędne wygiętości belki. – Wkłada się koniec Belki A w ieden karb, i przytwierdza się mono zapomocą łańcuchów dwóch l l, nadto podkłada się pod nie dwa kliny m m, ażeby było zapomocą nich można przybiiać koniec belki wznoszący się w czasie iey

12 wyginania się, i przytłaczać do karbu. – Drugi Koniec zapomocą drągów i windy k przyciągnie się aż do karbu drugiego i przytwierdzi łańcuchami i klinami iak pierwszy.

Jak długo bellka wygięta ma leżeć

13 Nie iest potrzebną rzeczą rachować Siłę do tey czynności potrzebną, kilku ludzi z drągami wykonywaią ią – i znaydzie się zaraz doświadczeniem. Tak utwierdzona bellka powinna pozostać przez 2 miesiące naymniey; po tym czasie i tak nazad mało odskoczy, ale łatwo nazad do pierwiastkowego wygięcia może być przywiedziona.

14 Jeżeli sobie wyobrazimy legary które tutay w przekroiu są widziane na obie strony przedłużone, można na nich tym sposobem tyle wyginać belek ile nam potrzeba. –

41

Sposób wyginania i składania dla [illegible]

Też i ten drugi sposób nie mógłby służyć dla większych Łuków składających mających z wielu belek krzywych na szerz i na wzwyż i większą wysokość mających. — udać się więc wypadnie do Sposobu we Wzorach 127 i 128 wskazanego.

15 To iest Podkłady ułożą się z drzewa na krzyż kładzionego — lubo by można użyć na ten cel Kobylic rusztowanych lub pali w ziemię wbitych rzędami. — Na to użyie się drzewa nieobrabianego mogącego się potem na co innego użyć. —

Do stawiania mostu gotowego tą bez tego potrzebne rzęsta pali rusztowne, w samej rzece, oszczędzi się więc na czasie i Koszcie ieżeli się zaraz na nich belki gięte będzie. —

Oprocz tego dla Szczelności ciesiołki zawsze się przyparowanie i gięcie drzewa razem na iednym mieysce wykonywa. — Lecz o tem w swoim mieyscu mowa będzie.

16 W stawianiu takiego rusztowania Wzor 127 i 128. potrzeba odrysować wygiętość belki we Wzorze 94. to iest:

Niech gh oznacza długość Sprzęgu czyli cięciwę łuku; di wysokość czyli Strzałkę środkową do niey należącą, te są wielkościami danemi. — Wypadnie teraz legary ułożyć na gh ułożyć w przyzwoitey wysokości. — Jest więc pytanie:

Jaką wypadnie dadź wysokość rusztowaniu lub legarowi ek w mieyscu oznaczonym k ażeby gedh było doskonałą częścią koła.?

Rzędna środnia wygięto. łuku danej długości będąc daną — promien $R = \frac{c^2+s^2}{2s}$.

Z tego każda rzędna takowa się znaydzie.

17 §. 58. Ponieważ $\Delta\Delta$ dhi, hil. i dlh są prostokątne i podobne, będzie $di : hi = hi : il$ zatem $il = \frac{hi^2}{di}$, lecz di iest dane, a $dl = id + il$, a zatem $\frac{1}{2} dl = dc = r$. się znaydzie. — A $ic = r - di$; Dalej ponieważ ik iest dane i równe cf, zaś $ce = r$ więc $ef = \sqrt{r^2 - cf^2}$; więc $ek = ef - ic$.

Uwaga. Jeżeli nazwiemy Strzałkę di przez s. połowę cięciwy $ih = c$, R promien należący do tego łuku będzie $R = \frac{c^2+s^2}{2s}$;

Wywód tey formy albowiem że $il = \frac{hi^2}{di}$ czyli $il = \frac{c^2}{s}$ więc średnica $dl = s + \frac{c^2}{s}$, więc promien $= \frac{s}{2} + \frac{c^2}{2s}$ czyli $R = \frac{s^2+c^2}{2s}$.

Jeżeli odcinek ik zrobimy $= p$, będzie $ek = \sqrt{(R^2-p^2)} - (R-s)$.

Tym sposobem można wyrachować wysokości rusztowania lub legaru dla każdego punktu podstawy gh.

W wielkich obłąkach potrzeba iest składać ie z wielu poiedynczych łuków podłużnie, potrzeba więc naprzód wyrachować:

1º Jak każda poiedyncza belka ma bydź długą, ażeby po wygięciu i zblatowaniu miała potrzebną długość?

2º Jak wielki iest odstęp każdego łuku od swey cięciwy, czyli Strzałka.

3º Jeżeli znalezione wygięcie nie jest większem iak go giętość drzewa dozwala.

Znaleść długość łuku wygięcia z wiadomey cięciwy i Strzałki.

18 Co do 1go Trzeba znaleść wielkość kąta hcg odpowiadaiącego całemu łukowi

Ponieważ hi iest wstawą kąta hcd., a ch promieniem więc Log: hi mniey Log: ch. będzie odpowiadać w tablicach Sinus Stopni łuku dh szukaiąc go między wstawami. — Albowiem ch : ih = Sin: tot: Sin: dch. więc $\text{Sin } dch = \frac{ih}{ch}$. — Biorąc Ilość Stopni 2 razy będziemy mieli wartość kąta gch.

Maiąc wiadomość wielkości kąta gch, średnicę znaydzie się obwód koła w stopach, który ponieważ ma 360º, przez prostą proporcyą znaydzie się w stopach długość łuku gdh maiącego wynalezioną ilość stopni —

Dla $gh = 50$. $di = 2$. stop. więc $ih = 25$.
będzie $hc = \frac{25^2 + 2^2}{2 \cdot 2} = 157\frac{1}{4}$ stop. promień, a średnica $314\frac{1}{2}$ stop.
Dla znalezienia wielkości kąta hcg układa się propor: $R : \sin\frac{1}{2} hcg = hc : hi$
$\sin\frac{1}{2} hcg = \frac{hi}{hc} = \frac{25}{157\frac{1}{4}}$
Log: $25 = 1,39794$.
Log: $157,25 = 2,1965407$
reszta — $9,2013493$ szukając tej liczby w tablicach wstaw wyp. będzie kąt $hcd = 9^o\ 8'\ 52''$.
a zatem kąt $hcg = 18^o\ 17'\ 44''$.

Obwód koła będzie $= 314\frac{1}{2} \times 3,1415926 = 988,031$

którą chcąc znaleźć długość łuku robi. zyską proporcyą:

3,1415926.

$360^o : 18^o\ 17'\ 44'' = 988,031 : x$
czyli $360^o : 18,29555 = 988,031 : 50,212$ stop. na długość łuku gdh

20

Znaleźć rzędną wygiętości kawałków łuku o znalezionej ilości stopni i długości.

Aby znaleźć rzędną wygięcia dla jakiegokolwiek kawałka tego łuku lub iego ~~[illegible]~~ np: 70 stop. układa się propor:
~~[illegible]~~ : $50,212 : 70 = 18^o\ 17'\ 44'' : x$ co będzie ilością stopni $25\frac{1}{2}$.
Połowę tej ilości stopni biorąc w rachunek będzie. $12^o\ 45'$ ułoży się proporcya:
$R : \cos 12^o 45' = 157,25 : x$.
więc $x = 152,744$.
Odciągnąwszy te $152,744$ od $157,25$ otrzyma się na rzędną wygiętości łuku $70'$ długiego stop: $4\frac{1}{2}$. więc ... był by o $\frac{4\frac{1}{2}}{70} = \frac{1}{15\frac{5}{9}}$ skrzywiony.

Przykład Niech $gh = 130$ stop, $di = 10'$; więc $ih = 65'$.
znaydziemy ~~cd~~ $hc = \frac{ih^2 + id^2}{2 \cdot id} = \frac{65^2 + 10^2}{20} = 216,25'$
$ic = 216,25' - 10 = 206,25'$.
Jeżeli $ik = 25$ będzie $ef = \sqrt{(216,25^2 - 25^2)} = 214$.
Zaś $ek = 214 - 206,25 = 7,75'$.
Log: ih = log: $65 = 1,8129134$
Log. ch czyli $216,25 = 2,3349561$
Różnica . . . . . $9,4779573$ odpowiada w Ustawach
kątowi $17^o\ 29'$ dla kąta dch, więc kąt $gch = 34^o\ 58' = \alpha$

Ponieważ promień $ch = 216,25'$ więc średnica $= 432,5'$. Ze stosunek średnicy do obwodu koła iest iak $100 : 314\frac{15926}{}$ więc Obwód cały będzie $= 432,5 \times \frac{314}{100} = 1358$ stop.
Lecz obwód ma 360° więc $360 : 34^o 58' = 1358 : x$ więc $x = 131,8$ stop będzie długością obłąku czyli łuku $gedh$.

Co do 2^{go} Łuk $gdh = mlp$ ma się składać z poiedynczych kawałków podłużnie z sobą spajanych, lecz te łuki w równem położeniu będą musiały być różney długości. ażeby zesłosowania na zesłosowania nie padały, blatowania zaś ze do tego dodać wypadnie. Dość więc potrzeba: wielkości cięciwy kawałka łuku t, i wielkości iego strzałki.

Niech $t = nlo$ będzie; więc $1 : \sin\frac{1}{2} nco = R : lo$. zatem $lo = R . \sin\frac{1}{2} nco$.
$1 : \cos\frac{1}{2} nco = R : cq$. więc $cq = R . \cos\frac{1}{2}$ ~~nco~~ nco.
Gdzie kąt nco zawsze równy $\frac{t\alpha}{x}$. podług znaków poprzednich.

Przykład Zatrzymując wymiary przykładu poprzedzającego, niech $t = 45$. stop.
więc $\frac{1}{2} nco = \frac{45 \cdot 34^o 58'}{2 \cdot 131,8} = 5^o\ 58'$, a $no = 5^o 58' \cdot 216,25 = 44,84'$.
Nakoniec $cq = \cos: 5^o 58' \cdot 216,25' = 215,07'$. i $r - cq = lq = 216,25 - 215,07 =$
$= 1,18$ stop. $= 14,16$ cali. zatem łuk nlo iest o $\frac{1}{38}$ część skrzywiony.

Jakie wygięcie może: zna dla jakiego rodzaju drzewa przedsiębrać — i iak?

21

§. 59. **Co do 3^{go} Zapytania:** czyli iaka znaleziona wygiętość belki danych wymiarów bez niebezpieczeństwa złamania iey da się do skutku doprowadzić — udać się z odpowiedzią musiemy do Doświadczeń Wiebekinga. robionych nad wielkiemi sosnowemi i dębowemi belkami — z których następujące wypadki się przytaczają.

1º. Obłe, nieobrobione drzewo ma więcey sprężystości iak obrabiane, dlatego mu się więc wypada pierwszeństwo w mocno wyginanych łukach krzywolinijnych.

2º. Świeże drzewo daleko bardziey się wygiąć może iak suche.

3º. Kiedy dwa lub 3 drzewa się na sobie położy i razem się ie wyginać będzie iednak tak że się na sobie zsuwać mogą, potrzebować będą wprawdzie więcey niż potroyney siły iakaby dla poiedynczego dostateczną była, lecz tym sposobem można im dadź większą wygiętość nie troszcząc się o złamanie

4º. Po wygięciu belki krzywe staią się w środku o kilka linii niższe, ale szersze iak były w przody.

5º. Drzewa gięcie się mające powinny być doskonale zdrowe, i w bliskości legarów na których się legą nie powinny mieć żadnych sęków, bo się zazwyczaj w tych naylatwiey rozrywaią. Podczas wyginania koniec ~~od~~ wierzchołkowy nie kładzie przy pierwszym od spodu legarze w Obłąku ale w środku tegoż

drzewa

6º Świerkowe drzewo nie wiele warto do gięcia, zaś staie się zupełnie do tego niezdatnym kiedy przez 10 dni w wodzie leżało. – Oprocz Sosnowego i Modrzejowego drzewa żadne inne suche giąć się nie powinno.

7º Na legary zwłaszcza w pobliskości mieysc podpornych obłego drzewa używać ma.

8º Obierać trzeba szczegolniey drzewa krzywo wyrosłe ale zdrowe do gięcia

9. Na mocne wyginanie np do $\frac{1}{18}$ brać trzeba drzewo młode zdrowe i świeże – i giąć się powinno kilka sztuk na sobie razem. –

10. Podczas upałow tatwiey słoje pękaią, potrzeba więc gnąc się maiące drzewa w czasie wyginania wielą wody polewać. Gdyby się słoje wcześniey zrywać chciały nim się przyidzie do nadania drzewo potrzebney wygiętości potrzeba go mocno polewać wodą, i giąc odwrotnie (rückweise:) nayprzod od końcow starać się dosięgnąć wygiętości. – Poczem się tuli cwingami palowemi i pobijaniem klinow iescze więcey podczas wysychania ściśnięcia, i przez 3 lub 4 miesiące tak wytężoney w swey formie zostawia.

11. Belka 16 cali gruba, 53,5 stop długa z drzewa przez poł wyschłego świerkowego, może się zgiąć podług doświadczenia około o $\frac{1}{15}$ części swey długości. Świeża dębina 12º calowa aż do $\frac{1}{24}$; belka świerkowa fichtener nie sucha 12º calowa, 48 stop długa wygiętą została aż do $\frac{1}{15,8}$, gdy się słoie poczęły zrywać.

Za zasadę dla drzewa świerkowego długie może że belka 50' długa 13" szeroka 15" wysoka o $\frac{1}{25}$ części długości się gięć może – dębowa o $\frac{1}{40}$

§. 60. Te podania nie mogą iako maxima bydź wprost używane. dotyczą się one szczegolnych tylko rzędnych łamności. – Pewniey postąpi się, kiedy się weźmy iak mocno się wyginało drzewo dla mostow bawarskich z względu iego rożnego wymiaru, i z tego się wyprowadzi stosunek. Po porownaniu tey 9ᵗᵃ tey wygiętości belek w 9. mostach wypada że w tych ktore naywiększą moc znoszenia posiadaią to iest w Augsburgskim, kiedy 43 stop długie 13" szerokie a 15" wysokie maią naywiększą wygiętość $\frac{1}{25}$ ich długości. Można więc wniosek ten zrobić

Że belka z drzewa ~~[illegible]~~ szpilkowego Nadelholz tych wymiarow może bez obawy bydź do $\frac{1}{25}$ części swey długości bydź wygiętą, dla pewności zas weźmiemy ią 50 stop długą. 15" [illegible]

Mało ieszcze mamy doświadczeń z Dębiną, można iednak podług nam wiadomych przyiąć że także sama belka do $\frac{1}{40}$ swey ciężkiey może bydź wygiętą bez żadney obawy o iey złamność.

Moc złamna ~~belek~~ dwoch belek iednego rodzaiu drzewa musi bydź w odwrotnym stosunku z giętością, i przyiąć można że się ta ma odwrotnie iak kwadraty z wysokości przy iedneyże długości i szerokości – ~~Jeżeli zaś grubości i szerokości są iednakowe, odwrotnie iak długości.~~

1º Niech będzie wysokość iedney belki $= w$; drugiey W; strzała czyli rzędna wygiętości pierwszey $= h$, szukana rzędna drugiey $= H'$ będzie:

$$\require{cancel}\cancel{W^2 : W^2 = H : H \quad \text{więc} \quad H' = \frac{w^2 H}{W^2}}$$

$$h : H = W^2 : w^2 \quad \text{więc} \quad H = \frac{h w^2}{W^2}$$

2°. Jezeli $w = W$; i H wiadome, D i d nierowne byłoby: $D : d = h : H'$ i $H' = \frac{hd}{D}$

Przykład Dla $w = 14''$, $W = 15''$, $h = 24''$ byłoby $H' = \frac{14^2 \cdot 24}{15^2} = 20,8$ cali

Dla $D = 50'$; $d = 40'$, $h = 24''$ znaydzie się $H' = \frac{24 \cdot 40}{50} = 19,2$ cale

D i d są tu wyrazone w Stopach, Rezultat daie Cale, iednak iest prawdziwym bo wymiary są same Stosunkowe.

Rachunek ten iest wprawdzie tylko przybliżony, lecz przypuszczenia o $\frac{1}{25}$ doskonale bezpieczne, a często nawet tylko $\frac{1}{28} - \frac{1}{30}$ się potrzebować może.

Jezeli podług Rady Wiebekinga nie damy więcey iak $\frac{1}{8} - \frac{1}{12}$ części cięciwy na rzędną wygiętości całego Obłąku, nie będzie nam potrzeba iak z Przykładu wm widziemy dla wygięcia poiedynczych łuków naywięcey $\frac{1}{25}$ części cięciwy, –

Szerokość łuku może być $8'' - 14''$, wysokość $10'' - 18''$.

Nayczęściey zmuszeni iesteśmy używać drzewa lasowego Nadelholz na łuki. Lecz ieżeli mieć można dębinę któraby się mogła przy dostateczney grubości i długości wyginać do $\frac{1}{40}$, byłoby to trwaley i mocniey – Zdaiesię by było dobrze ieden przynaymniey łuk w obłąku robić z tego Drzewa bo wiązanie dwoch rodzaiow Drzewa rozney Elastyczności zmnieysza oscyllacyą całego mostu.

§. 61. Kręgi z forsztow. 24 [illegible]

Na Kręgi czyli obłąki zębowane rownie iak na kręgi belkowe przymuszeni prawie zawsze iesteśmy używać drzewa Szpilkowego, a to dla braku dębowego potrzebney długości. – w niektorych przeciwnie okolicach cięzko o pierwsze zas dębina dwa razy większą ma trwałość i moc znoszenia. – Z krotkich krzywo wyrosłych i grubych dębow można z Korzyścią łuki dla kręgow wyrabiać.

Z doskonale wyschłego drzewa dębowego, zdrowego i nie nadpsutego rznę się bale 8–10 stop długie, 8 cali grube a 20 wysokie

Jezeli Obłąk płaski mało bardzo wypadnie obciosać tych balow na sztuki łukowate. – Kładą się te sztuki tylko Rys. 95. A.B. tak na sobie zeby szczeliny przemiennie na srodku drugich przypadały i ściska się ie sworzniami szrubowanemi mocno z sobą, takich sworzni potrzeba 10–12 na każdą sztukę.

Azeby sztuki wiązać mocno i w ich grubości, wyrzynaią się na ich wewnętrznych powierzchniach 2 cale głęboko 9–10 Cali szerokie rżnięcia iak to w Rysie Rys. 95 widać, tak zeby po złożeniu robiły dziury w ktore się 20 cali długie kliny dębowe powbiiaią – Mieysca dla tych klinow iest zawsze między dwoma stosugami.

Podług proiektu Demmerta można tym sposobem kręgi o 40 ~~stop pol.~~ cali pol wysokości a 26 cali grubości budować z podobnych balow: i.t.

w Sztuce abcd w C iest ab = 26", a efgh ma wysokość eg = 13". obie maią grubość 13 cali. Jezeli sztuki takie jak abcd i efgh na przemian na sobie się złożą, i drugie podobnez wiązanie z tyłu się podłozy tak iak kreplowane klinki okczną i mocno oba te wiązania z sobą zesworniuią, uformuie się kręg takie bardzo mocny.

Margin notes (left column):

Więc kręgu na zasadzie że drzewo lasowe 50 stop długie 15" wysokie wygina się na 2 stopy zgodzące się rzędną wygięcia dla tey samey długości drzewa tego, ale rożney wysokości tak następnie:

Dla 18" wysokości będzie $H = \frac{h w^2}{W^2}$ więc

$H = \frac{24 \cdot 15^2}{18^2} = 16,6$ cali

co czyni $\frac{1}{36}$ części długości na wygięcie.

Dla 17"	wygięcie	18,7 cali zatem		$\frac{1}{32}$
Dla 16	—	21.	—	$\frac{1}{29}$
Dla 15	—	24	—	$\frac{1}{25}$
Dla 14.	—	27,6 cali	—	$\frac{1}{22}$
Dla 13	—	32.	—	$\frac{1}{18\frac{3}{4}}$
Dla 12.	—	$37\frac{1}{2}$.	—	$\frac{1}{16}$
Dla 11	—	45	—	$\frac{1}{13\frac{1}{3}}$
Dla 10	—	54	—	$\frac{1}{11}$
Dla 9.	—	$66\frac{2}{3}$	—	$\frac{1}{9}$
Dla 8.	—	84.	—	$\frac{1}{7}$

Poniewaz belka końcami wsparta a ciężarem rowno rozłożonym obciążona łamie się pod ciężarem tym rownym $Q = 8 \cdot N \frac{bh^2}{l}$

gdzie N dla Sosniny = 2795
dla świerczyny = 1990
Jodłowy = 2660
Dębiny = 3900.

b znaczy grubość drzewa
h wysokość – a l długość.

Zaś rzędna wygiętości w czasie złamania iest: $W = \frac{5 l^3 Q}{384 \, e^2 \, bh^3}$ (Przykład 72)

więc $W = \frac{5 l^2 N}{48 \, e^2 h}$ gdzie $e^2 = 152790$ dla sosniny

$e^2 = 137122$ dla świerczyny

$e^2 = 156840$ Jodłowy

$e^2 = 192500$ Dębiny

Więcey z Sztuki ale nie z obliczenia

więc dla Sosniny ieżeli $h = 15''$ $l = 600''$

będzie $W = \frac{5 \cdot 600^2 \cdot 2795}{48 \cdot 152790 \cdot 15} = 46$ cali.

więc dopiero pod 46 calami wygięcia belka by się złamała co czyni $\frac{1}{13}$ części ramienia 25 więc $\frac{1}{25}$ iest bezpieczne – Ktoś zapewne używaiąc drzewa świeżego iak Eytelwein wyprowadził formułę i drzewa przeszło przez 3 latami rzeczywiście – ale tu dodać trzeba że bez skaz żadnych szkodliwych i w mieysce wyrznięte –

Gdyby siła wyginaiąca była w środku być: Ito wtedy podług przykładu 68°. będzie $W = \frac{l^2 N}{12 \, e^2 h}$ czyli wnyście:

$W = \frac{600^2 \cdot 2795}{12 \cdot 152790 \cdot 15} = 36\frac{2}{3}$ cali.

~~Zaś~~ co czyni rzędną $= \frac{36\frac{2}{3}}{600} = \frac{1}{16\frac{1}{2}}$ ciężę

więc i w tem razie wygięcie $\frac{1}{25}$ iest bezpieczne – dla Sosniny –

Wzmocni się ieszcze kręg tem, kiedy się Jossel 3–4 cali gruby na ¼ cala głęboko werżnie na stosugach poprzecznych i wraz zafforniuie. – Długość więc tego Jossełu będzie taka iak szerokość to iest wysokość kręgu. To nazywaią Łaszczą, (-Lasche:)

§. 62. Kiedy się bellkę wygina, wyciągaią się iey słoie od gory, a zsuwaią od spodu ku sobie to iest zciągaią, tak że się staie niższa. Doświadczenia okazały że w tym stanie gdzie iey końce zawsze być muszą utwierdzone, ma daleko większą moc znoszenia iak bellka prosta tego samego rodzaiu drzewa, długości Ciężaru i grubościow. – Gdybyśmy chcieli zwiększoną iey moc wyprowadzać z kształtu Sklepienia tutay nie mas zwornikow klinowa-
25 tych; Naturalniey iest uważać dwie połowy kręgu iako dwa oparte o siebie w srodku Zastrzały ieżeli chcemy iakie Statyczne uwagi nad niemi robić.

J tak widziemy że obciążywszy w srodku dwa Zastrzały $\underline{dh}$ $\underline{dg}$ Wzor 94. pochylone pod kątem $dhi = dgi = \alpha$, te większy opor mieć będą, to iest będą mocnieysze iak kręg $\underline{gdh}$ tey samey grubości drzewa. Nie będą się mogły tak łatwo wygiąć, iak każda z połowo kręgu, ktore iuż są wygięte. – Przy iednakowem obciążeniu w $\underline{d}$ tem prędzey wygięcie się większe kręgu nastąpi im kąt α będzie większy. –

Przy ciężarze rowno rozłożonym przeciwnie się koniecznie rzecz mieć będzie. bo prosty Zastrzał $\underline{dh}$ obciążony prędzey się na doł wygnie niżeli odpowiadaiący mu łuk $\underline{dh}$. tak właśnie iak bellka prosta $\underline{gh}$ mnieyszy ciężar znieść może niżeli kręg $\underline{gdh}$.

Ztąd się wnioskuie, że w dociekaniach Statycznych nie można brać dwoch wzaiemnie wspieraiących się Strzał $\underline{dh}$ $\underline{dg}$ za ~~taki~~ kręg $\underline{gdh}$ przy tey że samey grubości drzewa, lecz trzeba ie modyfikować podług powyższych okoliczności. –

§. 63. Wiemy z Statyki: że tem ciśnienie Q' na gorny koniec Strzały $\underline{d}$ będzie mnieysze w iey kierunku, im kąt α większy pod iednymże ciężarem Q, i że to ciśnienie iest
26 w stosunku Wstawy α. – Jeżeli na moment przypuścimy że moc dwoch Zastrzałow i moc Obłąku tychże samych wymiarow + grubości i rodzaiu Drzewa i dla iednakowego kąta α, są sobie rowne, i przypomniemy sobie że mocy złamanie dwoch belek iedney materyi i wymiarow SWD. swd maią się iak $\frac{SW^2}{D} : \frac{sw^2}{d}$; więc dla rożnych kątow ciężonych będą α i φ będą się mieć iak $\frac{SW^2}{D} \sin\alpha : \frac{sw^2}{d} \sin\varphi$. – Jeżeli znowu oznaczemy przez F siłę iaka z doświadczeń pokazała się być potrzebną do złamania Bellki $\frac{SW^2}{D} \sin\alpha$. Zaś przez X siłę potrzebną do złamania bellki z pochyleniem $\sin\varphi$, musiałoby się mieć:

$$\frac{SW^2}{D}\sin\alpha : \frac{sw^2}{d}\sin\varphi = F : X. \text{ zatem } X = \frac{\frac{sw^2}{d}\sin\varphi \cdot F}{\frac{SW^2}{D}\sin\alpha} = \frac{FD}{SW^2\sin\alpha} \times \frac{sw^2\sin\varphi}{d}$$

Moznaby teraz wspołczynnika N wcy stamney oznaczaiących $\frac{7D}{bh^2}$ dla belek prostych podzielić przez sin α, azeby otrzymać współczynnik mocy stamney dla Belek wygiętych. – Przez nich by się tylko mnoyło dane $\frac{sw^2}{\partial}$ sin α aby otrzymać cięzar pod którymby się belki te tamały.

Lecz taki rachunek wydaie większy cięzar iak go dotychczasowe Doswiadczenia brać pozwalaią. – Nadto N iest oprocz tego dla belek nie maiących końców wytęzonych czyli mocno wmurowanych – Belki zaś tichowate są koniecznie wytęzone gdzie 2N ieszcze by większe wynikło. – Mozeby ieszcze taki wynaleziony współczynnik mogł służyć dla belek krzywo wyrosłych – Lecz zawsze ta zasada rachunku nie zdaie się być zgodną z Naturą rzeczy przy takiey wielkiey rozmaitości i własnościach drzewa krzywego, i roznicy między niemi a prostemi zastrzałami. –

Moc belek krzywych

§. 64. Co tylko iako rzecz dowiedzioną mozna przyiąć że Siła znoszenia Belek krzywych z wstawą każąc wrasta i zmnieyszeje.

Hilet staranniey nie zebrał przedsiębranych w tym względzie doswiadczeń i z teoryą porownał iak Funk, robił także doswiadczenia własne w modelach i na moście w Minden – Przekonał się że wzrost Siły znoszenia krągów iest ustosunku wstaw. Z tego zgłębionego Praktyka następuiące liczby stosunkowe się tutey podaie, iako mogące się uzyć z wszelkim zaufaniem w Praktyce:

27

W mierze i wadze rad krakowskiey:
Dla Sosniny 17662.
Dębiny letniey 24415.
zimowey 24975.
Swierczyny 12467.
Jedliny — 16623.

					Okręg
M	Dla Sosniny	17000 ft. Berlin: czyli w miarze polskiey	16510.	ft. pol: teraz:	16500
	Dębiny letniey	23500.	22824.		22800
	zimowey	24000	23310		23300
	Swierczyny	12000	11655.		11600
	Jedliny	16000.	15540		15500

Przez te liczby które literą M oznaczymy wypadnie tylko $\frac{sw^2}{\partial}$ Sin φ pomnożyć otrzyma się Obciązenie iakie w swym srodku (forkstowy) Obłąk z zupełnem bezpieczeństwem znosić będzie przez przeciąg wielu lat trwale. –

Jak daleko zaś mozna by było uzyć tych liczb stosunkowych dla Obłąków belkowych na to się odpowiada ze moc złamania takich obłąków mogłaby się wyciągnąć z doswiadczeń Wiebekinga, lecz to by nas daleko zawiodło. – Dosyć będzie w krotkości wyrzec: że liczby M z dostateczną pewnością mogą być uzyte i dla Obłąków belkowych. Tym końcem rozstrzygnimy rozniec między temi dwoma rodzajami Obłąków.

Siła do zgięcia belek

28

§. 65. Z doswiadczeń Wiebekinga mozemy iako za pewną rzecz przyiąć, że trzy na sobie połozone Belki, więcey iak potroyney Siły do swego zgięcia potrzebuią tak każda poiedynczo wzięta – Powinny się więc po sobie zsuwać może wolno chodząc się przytem ściskaią które tak mocno w sobie, przeszkadzaią więc zsuwaniu tak mocno że się gięć mogą w tym stanie daleko bardziey niżeli by się mogła wygiąć każda Belka osobno. Jezeli więc wolno na sobie leżące sprawiać tak wielkie tarcie i opor, o ileż te się nie powiększą ieżeli ieszcze belki sforniami ściągnione i wytęzone w wiązaniu mocno zostaną. – Siła takowych na sobie lezących zasuwać się musi przy iednakowey długości i grubości podług $n w^2$ nie zaś $n w^2$ stosunku. np. Gdyby było 3 tuki w iedym

obłąku więc $n = 3$; każdy tuk wysoki $w = 14$ cali, więc kwadrat z wysokości całey $n^2w^2 = 9 \times 196 = 1764$; zaś potroyny kwadrat z poiedynczey wysokości każdego tuku $nw^2 = 3 \times 196 = 588$.

W Obłąkach belkowych niewiele i poprzewierzywanych blatowań nie tak osłabiaią Siłę znoszenia iak w Obłąkach forsztowych które tyle maią Stosowań i w czasie robienia doświadczań zawsze w nich się łamią, są więc bez wsparcia żadnego daleko mocnieysze iak te.

Funk podług Spätha twierdzi że Siła znoszenia Obłąku z forsztów tracić się powinna podług Stosunku nW^2; zaś obłęku z tuków belkowych podług Stosunku $(nw)^2$. tegoż samego co pierwszy wymiaru.

Jeżeli Kręgi Wiebekingowskie mocniey się osiadaią iak Funka, i tu iowdzie też z kształtu swego odchodzą, trzeba to przypisać temu że były z surowego drzewa robione; temu osiadaniu się zapobiery robiąc ie wyższe nieco.

29

§. 66. Obłąki forsztowe podług sposobu budowania Funka są niewiele wytężone, i liczby M są z nich wyciągnięte – Przy mocnieyszem wytężeniu te liczby większe wypaść muszą, takoż dla Obłąków wiebekingowskich to iest:

Dla tak wyprężonych Obłąków z wielu tuków złożonych można z wspólnym bezpieczeństwem brać Współczynniki $= \frac{5\,M}{3.\,M}$, zaś dla poiedynczych tuków równie mocno wytężonych $\frac{4\,M}{3.\,M}$ nie będzie nic za wiele.

<u>Przykład</u> Belka dębowa wygięta ~~ma~~ i końce utwierdzone maiąca ma długość $d = 360''$; wysokość $w = 12''$; grubość $s = 10''$; Kąt pochylenia wygięcia $\varphi = 7°$. Znaleźć moc Znoszenia Q.

będzie $Q = \frac{4.sw^2.\sin\varphi.M}{3.d} = \frac{4.10.12^2.0{,}12187.22824}{3.\;360.} = 14835$ ℔. pol:

Horyzontalna belka tych samych wymiarów mogłaby bezpiecznie znosić przy równych okolicznościach

$\frac{sw^2}{d} \cdot \frac{4.N}{16.} = \frac{10.\,144.\,3890}{360.\;4.} = 3890$ ℔. tylko, zatem $\frac{1}{3{,}8}$ część ciężaru pierwszego. i zgadza się dobrze z doświadczeniami Funka.–

30

Jeszcze są niektóre własności krzywych belek do wyszczególnienia, które przynaymniey znać trzeba, aby ich wad uniknąć.

Podług 4tej Obciążenie ściska mocniey belkę wygiętą w środku niżeli w równych okolicznościach dwa Zastrzały. Przy wygiętych zaś belkach końce utwierdzone nie mogą się zwalniać, zwinięte stoją w dwóch połowach Obłąku dg dh Wzór 94 i wyginaią się tym bardziey i prędzey pękać muszą.

Wiebeking w tym względzie zrobił szczególne Doświadczenie. Belka sosnowa wygięta do $\frac{1}{20}$ części cięciwy obciążona w środku, złamała się pod mnieyszym ciężarem pod jakimby się prosta tegoż samego wymiaru belka była złamała. – Temu pozornie dziwować się nie było przyczyny, bo taa belka wprzody była w 4 miejscach obciążona mocno przez co się włókna iuż osłabiły. kiey kilkakroć mocno w tę i ową stronę wygięty takowy się złamie bo stoje iego iuż są wypłowdrone.

§. 67. Professor Spat, giął świerkowy pręt 6 stop długi, 1,2" gruby a 0,4
31 cale wysoki tak że naywiększa rzędna miała 8 cali. φ = 12°. 31'. Obciąż
ył potem iego przedek ciężarem X i uważał poniżanie się wierzchu iego
Dawał zwolna coraz płaszczeysze położenie prętowi, zmieniał więc zawsze
kąt φ. nie zmieniaiąc wielkości ciężaru X — Okazało się ztąd natural:
nie że siła iego podług wstawy φ mnieyszała, skoro się φ zrobiło = 1°. 14".
przegiął się pręt nagle w stronę przeciwną na dół nie złamawszy się. czego
łatwo przy tak cienkimi pręcie można było spodziewać.

Takiego zjawiska spodziewać się nie możemy w obłękach mostów dla po:
wiązań iego z pokładem. Lecz każde wygięcie drzewa pociąga za sobą ściś:
ganie się słojów nad sobą, idzie tu oto, czyli większa iest potrzebna siła do
wygięcia psach kręgu iak do iego przegięcia? Lecz to właśnie wtedy ma miey
sce kiedy φ iest bardzo małe. Ścisłe dociekania w tym względzie byłyby bez:
zamiarowe i zbyteczne — W praktyce iednak można z tego wyciągnąć

Prawidło. Nigdy nie iest doradzcą [ze] rzecz właściwych mostów kręgowych
podług płaskiey bardzo łukowatości np podług kąta φ = 3° zakładać. Nie
iest tu mowa o małym wyprężaniu belek zwyczaynego mostu skrago
rowego, ponieważ te w swoiey prostocie mieć powinny siłę zupełnie
potrzebną. —

32

Łuki z forsztów mogą być mocnego wykrzywie nia —

§. 68. Obłęki forsztowe mogą mieć łukowatość nawet do φ = 45°. tu nie masz
tey granicy wykrzywienia za którą przeszedłszy siła się ich by zmnieyszała
iak w belkach wyginanych.

Jaka iest moc łuków.

Jeszcze nie dosyć robiono doświadczeń nad krzywemi wyrostemi drzewami
33 z natury, nad zębowanemi, i forsztowemi z kilku sztuk spodem a iedney
wierzchem maiącemi — Poki to nie nastąpi można bez namysłu brać:
Dla krzywo wyrostych belek których słoje się nie zdeformowały 2 M.
Dla zębowanych których wierzchnia część z dwoch sztuk się składa $\frac{4}{3}$ M
a kiedy podług Nr̲u̲ §5. Fig: 19 maią trzy wierzchnie $1\frac{1}{2}$ M w rachunek
na moc złamania wprowadzać.

Krzywo obrabiane belki [nie] mogą iak się w Nr̲o̲ 55 dowiodło nigdy znacz:
nie bydź wykrzywiane, ponieważ zaś przy naymnieyszym w tych ich obra:
bianiu słoje ich przecinaią się w poprzek — wypadnie brać $\frac{3}{4}$ M w rachunek.

34 Względem naysłabszego mieysca obłęku są rożne zdania, i teorya go
iescze nie odkryła — iest ono pomiędzy początkiem a wierzchem łuku —
Langsdorf połowę cięciwy zaleca łuk od końca kręgu, gdzie go ten spotyka
tam ma bydź mieysce naysłabsze — Funk naznacza go w samym środku
pomiędzy początkiem a wierzchem kręgu to iest w połowie pachy. — Nay:
mocnieysze mieysce znaydzie się przy początku t. i. oporze —

Mosty z Wiązaniem rozpręznem i podchwytnem — na Obłąkach

podług Rödera.

§: 69.

Mosty łukowe są korzystnieysze iak z prostego drzewa —

1 Jak iak Belek prostych takby prawie można używać Belek w tak wyginanych w wiązaniach Podchwytnych i rozpręznych, lecz te ostatnie są iakeśmy dopiero widzieli zawięźnieysze, to iest większe na sobie cięzary znosić mogą. Ponieważ zaś pokłady mostow dadzą się nawet równo z ich cięciwami umieszczać, można więc wielkie tego rodzaiu mosty bez dachow budować, co nie małem iest dobrodzieystwem.

Przykłady takich mostów —

2 Figury 69. 70. 72. 73, 75, 80, 81 okazuią Przykłady różnego wywyższenia pomostu na Podchwytach, Żelezie i dachami lub bez nich.

Kiedy 2 tylko łuków użyć można — a kiedy więcej.

Jeżeli się ma umieścić Pomost poniżey Szczytu ~~Obłą:~~ Łuku Grzbietu ku, pospolicie dwoch tylko ~~więzł obłąkowych~~ łukow użyć będzie można, i na nich cały cięzar będzie musiał spoczywać. — W wielu zdarzeniach mieysnowość nie dozwala innego urządzenia, wtedy o to tylko starać się wypadnie ażeby złączone ~~wiązby~~ łuki nayurięłsze iakie na nich spoczywać maią Obciążenia bezpiecznie znosiły.

3 Przypadki takie szczególniey w miastach i Wsiach często się przytrafiaią. Nayuryższy stopień wody w rzece, i niemożność wywyższenia pomostu są głównemi powodami do takiey konstrukcyi.

Możnaby wprawdzie dadz trzeci ~~obłąk~~ łuk srodkiem ktoryby nad pomost występował i dzielił go na dwie części, lecz przykładu takiego mostu nie mamy.

W moście Eblinskim dwa ~~obłąki~~ łuki przez pomost wystepuią i oddzielaią drogę pojezdną od trotuarow, iest podchwytnym i ma 218 stop pol: Sprzęgu. wyprężna napięcia

Lecz naturalnie takie urządzenie wyciąga mostu szerszego niżeliby go inaczey potrzeba mogła wymagać, a zatem kosztownieyszego. — Użyć go iednak można korzystnie wtedy kiedy brzegi są niskie i dachu mieć nie chcemy.

chcemy. Z względu policyjnego ten sposob ma jeszcze tę korzyść że trotuary od drogi przedzielone będąc bezpieczeństwo dla przechodzących zapewniaią.

Korzyść łuków wspornych

4 Powiększy się bardzo moc wiązań ~~wspierających~~ wspornych tylko ich samych z siebie korzystnych, kiedy ~~Obłąki~~ Łuki umieścimy pod pokładem mostu, i tyle ich damy iak tego potrzeba wymaga. Jeżeli wypadaią zbyt płaskie to i tak mieć będą mogły moc dostateczną dla wielkiego ich wytężenia i utwierdzenia; można ie ieszcze od oporów wzmocnić Zastrzałami krzyżowemi iak niżey zobaczemy.

Tym tylko sposobem można stawiać mocne a przytem pięlne mosty na ~~Obłąkach~~ Łukach.

§.70. Fuchs był naypierwszym który wykazał korzyści wiązań ~~rozprężnych~~ podsadzistych z wygiętych belek i projektował ich konstrukcyą dla Otworów od 9 do 11 Sążni polskich iak następuie:

Opis mostu przez Fuchsa projekt:

5. Wzor. 96. Zębuią się to iest w piłę spajaią obie belki ~~obłąkn~~ Łuku A.B. podług sposobu w §. 4. Fig: 20 podanego. daie się im potrzebne wykrzywienie i wiąże się ie mocno Sworzniami śrubowanemi. – Końce ich wwrębuią się i czopuią w przyciesi c. Czopom daie się podług grubości drzewa 2 cale tylko uszczuplenia czyli owrębu. Ustawiwszy tak oba ~~Obłąki~~ Łuki kładą się na nich Zręble k.k. na 1 cal głęboko wcięte; w h stawia się w poprzek na końcach ~~Obłąków~~ Łuków ściana sięgaiąca swą wysokością aż pod Stragarze m; wszystkie więc Stragarze leżą tutay na ~~Zręblach~~. ~~belkach~~ Siestrzeniach. czyli belki poprzeczne Siestrzenie

Dwom skraynym Stragarzom dla tego że służą za przyciesi poręczowe da się 10 do 11 cali, innym 9–10 cali grubości; ~~Zręblom~~ Siestrzeniom 10 do 11 cali szerokości, a tyle wysokości iak tego ich ilość do odległości pomiędzy Stragarzami a ~~Obłąkami~~ Łukami zastosowana tego wymagać będzie.

Na Stragarzach skraynych iako przyciesiach poręczowych m stawiaią się słupki poręczowe na czopy i płatewką grubą opatruią. grubość ich bydź może 10–10 cali. Przez te Słupki przewiercaią się dziury środkiem ich grubości, to iest pionowo i przez nie przepuszczaią się pręty żelazne podchwytne 1 1/3 cala grube śrubowane pod ~~obłąkami~~ Łukami przez co Wiązby czyli Zręby tychże umocnionemi doskonale zostaną. Podchwytno

Na odległość Słupków poręczowych możnaby tak iak w Wiązaniach zwyczaynych Podchwytnych dawać 13 do

do 18 stop pol. — tecz się przez to nic nic skorzysta, bo ~~wę:~~ Stężrzanie ble nie mogą bydz odległey od siebie iak 9 do 11 stop, inaczey musiałoby się i Stragarze robić grubsze.

Gdyby się ten most miał brukować, wypadłoby o: procz tego dadz po bokach przyciosky n n przynaymniey 6 do 7½ cali wysokie czopujące ie w Słupki, oraz trzeci Żuku ~~obłąk~~ pod samym srzodkiem mostu.

Jezeli nie chcemy miec bruku może się obeyść bez przyciosek, lubo by było lepiey z niemi.

Dla mostu 15 do 18 stop szerokiego dosyć będą dwa Żuki ~~obłąki~~ — Dla szerszych lepiey będzie dadz ieszcze trzeci pod srzodkiem pomostu, chociazby się go nawet nie miało brukowai.

Jezeli nie chcąc dadz trzeciego Żuku ~~Obłąku~~ w srzodku, chcemy mostu 15 do 18 stop szerokiemu nadadz więcey mocy można ulżyć odiąć ~~obłąkom~~ pewną część ciężaru na Żuki ~~nie~~ ciśnącego zapomocą dwóch Strzał p q. Wzor 96. wrębionych spodniemi koncami w przyciesi c czyli podwalinę, lub Kleszczyny Jarzma o o obeimującego pale. — a górnemi opartych za zaciosy ~~w~~ o Sintrzanie ~~wręble~~ nay: bliższe k, k. Jezeliby się dało dwie pary Strzał krzyżuiących się iak we Wz: 99. nazwałoby się ie Zastrzałami Krzyżowemi.

Jezeli ieszcze oprócz tego same porecze się wzmocnią Krzyżami S. Jędrzeja wiązanie takiey nabędzie mocy że bez obawy naywiększe obciążenia znosić będzie mogło, to iest większey niżeli wiązanie Podchwytne podług Wz: 45 wyzey opisane.

Możnaby może i mnieyszą dadz grubość Sztukom drzewa dla szerokości Sprzęgu od 8 do 9 sążni pol.

§. 71.

Grubość murow i sposob opierania o nie Łukow.

6. Moc ta zawisła szczególniey na doskonałey niewzruszoności Oporow. Osadzanie Żuków ~~obłąków~~ i Strzał w Komorach zapewnia tę niewzruszoność iak się o tem w §. 45 46. o mostach rozpręznych mowiło.

Lecz daymy że mieyscowość nie dozwala nam robić Komor żadnych w takim razie możnaby się udać do następuiącego urządzenia.

Wyprowadzi się mur przybrzezny czyli Izbicę daiąc mu $\frac{1}{9}$ część sprzęgu to iest szerokości otworu na grubość bd w gorze, a w dole o $\frac{1}{3}$ część wysokości tegoż muru więcey, to iest zrobi się go o tyleż szkarpowatym od

strony

strony lądu, a to dla tego ażeby większy dawał odpor
pirzeniu ~~Obłąkow~~ Łuków. Na podwalinie x położy się przy-
cies e, i na tey zrobi się prostokątny wrąb czyli zaciois
dla Końca ~~Obłąku~~ Łuku. Słup cd postawi się za przyciesią,
i wczopuie w podwalinę x i z 3 stron obmuruie; potem
wystawi się przed nim sciana z belek na sobie kładzio-
nych. Tymi sposobem oparcia ~~Obłąkow~~ Łuków mieć będą dla
tey szerokości Sprzęgu potrzebne ustalenie

NB. Ta sciana będzie przed palem nie wzmaniać oparcia.

Gdyby mur przybrzeżny miał bydź wysokim można
z tyłu za nim przymurować kilka wspor czyli Szkarp
iak we Wz: 98, byłoby to bezpieczniey lubo nie ko-
niecznie zawsze potrzebne.

Dla okazania że takich ~~Obłąkow~~ Łuków przez Fuchsa pro-
iektowanych użyć można nawet dla szerokości Sprzęgu
od 9 do 14 Sążni, i że ie wspierać można na ~~krzaz~~
~~stach~~ palach odrysowało się we Wzorze 96 przebroy ta-
kowego krzasta podlug ~~dzisieyszego~~ urządzenia Wie-
bekinga. — Na przyszrubowanem Obiarzmieniu pa-
li oo są dane Słupy oporowe dd i na tych wspar-
ty iest Obłąk i wrębiony.

[Pencil note in left margin:] Wspieranie Łuków o pale

Wzor 101. wystawia wyraźniey to urządzenie więk-
szey podziałce, w Ptorysie A, x iest palem, hh iest
obręcz czyli obroża z uszami opisana we Wz: 60.d
Na tey obręczy i iey uszach leży jarzmo oo przyszrubo-
wane. Pale są obite forsztami ii. na jarzmie stawia-
ią się Słupy oporowe cc przylegaiące do obicia forszto-
wego z stron przeciwnych tak naprzeciw siebie że sfor-
niami żelaznemi przez pal przechodzącemi w kk i oo
mocno z sobą sciągnione bydź mogą;

Oba Słupy oporowe w profilu poprzecznym mostu
uważane okazuią tyle karbow w wysokości dd ile
~~Łuków~~ ma się o nie opierać. — We Wzorze B widać dziu-
ry czworograniaste w dd dla czopów d'd' rygla b Wzor C.
Ten Wzor C okazuie Słupy oporowe ze strony przekroiu
poprzecznego mostu, kiedy ~~Łuki~~ Obłąki stanowiące ~~Obłąk~~ Łuk leżą
w karbach swoich, rygiel wkłada się czopami d'd' w gnia-
zda dd i oba Słupy oporowe spaiaią się z sobą sfor-
niami gg. — Podług więc tego rysunku znayduią się
dwa Słupy oporowe z każdey strony pala, i tak i wspie-
raią się o dwa Słupy karbowane stanowiące iedność
za pomocą wzmiankowanych Sforniów gg. Dla tego
zas może dać Wiebeking ie podwoyne ażeby można by-
to w nich w górze zrobić wyięcia kk równe w do-
głębo-

[Right margin:] Obłąkowo Łuk składaiący

zagłębionéj połowie gruboéci Stragarza skraynego stano: wiącego przycies poręczową, azeby ta pomiędzy niemi pomieścić się mogła; przycies ta poręczowa ma ieszcze w spodzie wcinięcie dla Statwy czyli przegłownika, przez co się wszystko wiąże niewzruszenie. — Gruboéć Słupów oporowych zawisła od gruboéci Obłąkow o nie się opieraiących.

Zawsze iednak lepiey iest zwłaszcza dla tak konto: wney konstrukcyi mostów zamiast pali, wyprowadzać filary murowane wytrwałe 4 – 6 lub więcey stop gru: be i w ich środkach osadzać Słupy karbowane. — Mury swym wyskokiem zapobiegną zarazem wyginaniu się ~~Zrębom obłąkowym~~ łukowym na boki.

Jakie modyfikacye przyiąć mogą mosty Fuchsa

§. 72.

Mosty ~~obłąkowe~~ na łukach Fuchsa przyiąć ieszcze mogą rozne poprawki dla większych otworow czyli Sprzęgow.

Pierwszą poprawę moznaby zrobić dając ieden lub wię: cey ~~Zrębow obłąkowych~~ łukowych po pod pomostem w miarę po: trzeby, i sformuiąc takowe z Stragarzami i ~~Zrębami~~ Sztorcowanemi.

Wzmocni się ieszcze wiązanie wyginaiąc Statwę porę: czową W. 97. albo rownolegle do ~~Obłąkow~~ łuków; albo like po: dług mnieyszego promienia, iak to linia kropkowana d we W. 96 wystawia. Im promień ten będzie mniey: szy przy iedney i tey samey ilości tem wierzchni Obłąk będzie zacięzniey szym, też końce iego powinny mieć silne oparcie. — Jeżeli to iego wygięcie może być az do końców spodnich ~~Obłąkow~~ łuków sięgaiące wyłuwane iak we wzorze 98. i ieżeli mu się da wielką gruboéć, otrzyma się moc wiązania ieszcze w wyższym stopniu.

składaiących

Jeżeli Sprzęg większy od 11 Sążni, będzie potrzeba koniecznie takowych ~~Obłąkow~~ łuków podpomostowych. Strzał krzyżowych czyli przeciwwichrownych i osadzania ~~Zrę~~ ~~bow~~ łukowo w komorach. obłąkow

Przeciw wiatrom iak most ubespieczyć

Most każdy oprocz gibotania się pionowego od prze: chodzących ciężarow wystawiony iest ieszcze na uderze: nia Wiatru z bokow, i takowemu odpor dostateczny dać powinien, im większa będzie powierzchnia boczna mo: stu tem więcey wichry nań będą działać, naymocniey zaś kiedy się iego ptaszyzny zewnętrzne obiće deskami. J chociaż uderzenia te Wiatrow są tylko momentalne, powtorzone iednak kilkokrotnie nie mogą tylko być złych skutkow z czasem przyczyną, to iest osłabienia ~~Zwi~~ Spoinoéci

Spoynosci między sztukami drzewa most składaią-
cemi, przez co się Oscyllacya coraz więcey powiększać
musi. — Wpuszczanie końców w komorę zapobiega
wprawdzie formalnemu wichrzeniu się mostu to iest od-
chodzeniu od płaszczyzny pionowey, iednakowoż podczas
wichrów ramię drąga na które wichry działać mogą
iest zbyt za długie zwłaszcza w wielkich Sprzęgach aże-
by było można zapobiedz wszystkim horyzontalnym
gibaniom.

Temu się zaradzi ~~pod~~ za pomocą mieczów ll W. 99.
po pod Stragarzami umieszczonych opartych końcami
o dębowe klocki n n śrubowane do ~~zrębów obłąkowych~~ Łuków
lub do nich przyparte; można ie w nie także czopować.

Gdybyśmy to chcieli zrobić pomiędzy ~~obłąkami~~ Łękami z iedne-
go lub dwóch ~~Łuków~~ obłęków składaiącemi się, osłabiło by się ie
bezpotrzebnie — lecz ie czopować można między ~~Obłąka~~
Łękami o 3 przynaymniey obłąkach. iednak tak ażeby dziu-
ry dla czopów w połowie swey wysokości w poiedyn-
czych obłąkach były wyrabiane. Czopy te i ich gniazda
mogą bydź 4 cale wysokie a 11 cali szerokie, wypadnie
ie więc na 2 cale wysoko w każdym obłąku wycinać.

Tam gdzie się miecze te w llll krzyżuią wpuszczą
się w siebie na wpółwyrznięcie i zeszrubuią. — W środ-
kowey części mostu to iest pomiędzy środkowemi ~~Zrę-~~ Łukami
~~bkami~~ mostu, krzyże te mogą mieć położenie horyzon-
talne, ~~a pochyłe~~ też pod Stragarzami w dalszych innych przestworach podług
pochylania się ~~Obłąków~~ Łuków bo się osadzaią czyli wpuszcza-
ią w belki ~~zrębów~~ Siestrzanów spodnie to iest te które bezpośred-
nio na ~~Obłąkach~~ Łukach leżą iednemi końcami, a drugiemi
w belki wierzchnie ~~zrębu~~ Siestrzania następnego tym sposobem
parcie zwraca się aż do Oporów czyli na Widerlagi.
Są więc niejako zastrzałami krzyżowemi, z których
ostatnie przy Oporach wiele ciężaru ciążącego na ~~Zręby~~
~~obłąków~~ Łuki przeymuią. Przez takowe urządzenie każde
ciśnienie pionowe na którąkolwiek część Pomostu roz-
dziela się na wiele punktów i gibotanie wzdłużne u-
chyla —

§. 73.

Gdybyśmy zrobili pomost węższy w środku mi-
żeli w końcach na wzór mostu podchwytnego Grossa
w Gallicyi, czoła mostu to iest zewnętrzne iego boki
wypadłyby wklęsłe. W miastach ludnych nie iest
źle robić wjazdy szersze iak środek mostu, lecz tako-
wy kształt mostu drewnianego nie tylko by miał po-
stać dziką, ale by i wichrzeniu się iego nie wiele zaradził.

Co o moście zwężaiącym się ku środkowi

Łuki przeciągłe

Rownie bezskuteczne będą Strzaty DB. Wzor 99. idące od Wiązarów do ścian zewnętrznych mostu iezeli się za pomocą ~~Obłąków~~ Łukowo przeciągłnich BB nie powiększy Siły rozpieraiącey w tych kierunkach.

Funk z tego powodu ieszcze w r. 1804 padł na myśl dawania ~~Obłąków~~ Łukowo w przeciągłnia pod swoiemi mostami, ktoreby zarazem i pewną część ciężaru znosiły i przeciw wichrom wiązanie całe wzmacniały iak to punktowane linie we Wzorze 99. wyobrażaią z tą uwagą, że Przeciągłnie Funka krzyżuią się z ~~Obłąkami~~ Łukami zewnętrznemi w $\frac{1}{4}$ części około ich długości zatem występuią nazbyt po za kozła mostow, mogą więc bardzo mocno podpierać, nawet zapuszczone są w komory; lecz oczywista że taka konstrukcya bardzo długich murow przybrzeżnych i filarow środkowych, a zatem bardzo kosztownych wymaga.

– Wiebeking w roku 1808 i 1809 przyszedł na podobną myśl, z ktorą w wielu swoich mostach ~~Obłąkowych~~ wykonał; lecz iego ~~[illegible]~~ Łuki [illegible] przeciągłnie nie przechodzą po za kozła mostow, lecz się mieszczą wśrzodzy niemi iak EF.

Takie ~~Obłąki~~ Łuki diagonalne wypadaią Elliptyczne zatem płaścieysze i mnieyszą moc znoszenia maiące iak ~~Obłąki~~ wprost prowadzone; musi ieszcze dla nich ~~bydz~~ środkiem przechodzić pod pomostem trzeci ~~Obłąk~~ Łuk, o ktoryby się w mieyscu swoiego krzyżowania się opierały w niego wrębione i z nim zeszrubowane bydz mogły; ich dolne końce podobnież się wspieraią na zaciosy o końce ~~Obłąków~~ Łukowo zwyczaynych i tam się z niemi sformuią. Są więc kosztownieysze iak gdyby się na ich mieysca ieszcze dwa ~~Obłąki~~ Łuki zwyczayne pod pomostem wystawiło a ktoreby więcey znosić mogły. – Siła z iaką przeciw wichrom most wspieraią tylko wtenczas mogła by bydz skuteczną gdyby się w komory zapuszczało, lecz przez to przybywa im długości staią się ieszcze płaścieysze, i utracaią więcey z swey siły znoszenia niżeli iey nabywaią iako horyzontalne Zastrzały. –

Przeciw wichrom oprocz tego zwyczayne Zastrzały przeciwwichrzne są dostateczne, uważam więc te dyagonalne ~~Obłąki~~ Łuki za mniey korzystne niżeli się bydz zdaią – lecz opiszę ie niżey gdy mowa będzie o mostach łukowych Wiebekinga

Dla takiego mostu iak Wzor 99 małego są bez tego wcale niepotrzebne.

Lepiey się użyie kosztow z taką konstrukcyą połączonych stawiaiąc (: podług proiektu Langsdorfa :) w przodku dwa

dwa ~~Obłąki~~ Łuki szczelnie przy sobie, co będzie wymaga: to ieżeli most ma być na palach, także dwóch pali tuż przy sobie i słupów oporowych zębowanych podwoy: ney szerokości. Pomiędzy temi i ~~obłąkami~~ łukowemi skraynemi postawią się ieszcze dwa inne, będzie więc wszystkich łuków 6 ~~Obłąków~~, które mniey kosztować będą iak 5 z któ: rych dwa byłyby przeciążne, i więcey nierównie zno: sić będą. Także tę wielką korzyść mieć będą że podczas reparacyi zawsze połowa mostu przejeżdżać będzie mo: żna gdy się druga połowa reparuie, co iest przedmiotem wielkiey wagi zwłaszcza w mieyscach uczęszczanych. Lecz most w tym celu musiałby mieć naymniey 26 do 28½ stop pol: szerokości.

§. 74.

Spajanie Łuków zagłobami –

Kiedy się Belki w piłę spaja, wiele bardzo drzewa idzie w trzaski; a przy większey nieco wygiętości wy: padnie spaiać więcey iak troie drzewa na wzwyż; le: piey więc będzie skoro kąt ciężiwny wypada za wiel: ki lub szerokość sprzęgu przechodzi 11 sążni, a zatem że troie drzewa na sobie nie byłoby dosyć, lepiey mówię w takim razie dwie belki całe na sobie położyć i wraz wygiąć a potem ie iak wzór 98 okazuie klinami dębo: wemi mm wytężyć, to iest ie z sobą ściśle zębować. To spoienie możnaby następuiącym sposobem urządzić.

W środku pomiędzy każdemi ~~zębami~~ dwoma podciągami robią się wycięcia 2" głęboko 20 cali długie w każdym z ~~łuków~~ obłąków dwóch składaiących ~~Obłąk~~ łuk, tym końcem musi się ie wprzód na sobie wygiąć ażeby te wcięcia ponarzynać można było. Gdyby kliny 4 cale grube dębowe były: to z iedney sztuki nie można by było ich dobiiać dla przechodzącego sforzeń. Dobiianie ich zaś iest możne iest dla wytężenia ~~Obłąku~~ łuku potrzebne, dla czego /: podług Langsdorfa:/ wzór 101 przetnie się klin na 3 części, z tych środ: kowa część przez którą sforzeń przechodzi śrubuie się wraz z ~~łukami~~ obłąkami, dwie zaś boczne wbiiaią się potem, wy: tężaią ~~Obłąk~~ łuk, lub utracone w nim wygłężenie nazad przywracaią.

Takich ~~obłąków~~ łuków klinowanych czyli głobionych uży wprawdzie można dla każdey szerokości sprzęgu, w większych są za: pewne skutecznieysze iak zwyczaynym sposobem zębowane.

Jeżeli chcemy wynalazek Funka zastosować do więk: szych ~~Obłąków~~ łuków nad 11 do 12 sążni, lubo go można zasto: sować do naywiększych, potrzeba ieiele ie 2 ~~łuków~~ obłąków na wzwyż i nawzdłuż

Blatowanie kluczo

składać i wiązać, i w tym razie zawsze blatowania Wzor 101 powinny przypadać pod prętami żelaznemi Pod: chwytnemi czyli Strzemionami. Te blatowania robią się 22 do 24 cali długie, wcznięcia w a i b równe ⅓ części grubości belki. – Dwoch blatowań robić nad sobą nie można, nawet nie szkodzi chociażby nie wszystkie pod Strzemionami przypadały. Za pomocą klinów dębowych pomiędzy stosugi wbijanych można także blatowania mocno wytężyć czyli utwierdzić

Wada krubek żelaznych

Dla wielkich sprzęgów możnaby jeszcze /:podług Langsdorfa:/ użyć belek tak na sobie żebowanych jak je wystawiają Wzory 96. 97. spaiając je sformiami śrubowanemi. Co się tycze spaiania w podłuż to by można wykonać przyrzynaiąc ich końce podług kierunku promienia do którego obłąk należy i osadzaiąc je w krubkach czyli puszkach z lanego żelaza 2 stopy długich. Każda krubka musiała by mieć 2 Dziury dla przetknięcia sformiow śrubowanych.

Zdaie mi się mowi Röder sposob Wiebelinga wyżey podany lepszy bydź i tańszy, i nie łatwo bym się mogł spuścić na żelazo lane. Można przytem użyć 3 lub 4 Obłąkow zaś podług pierwszego projektu do 4ch bylebyśmy zmuszeni, co zaś iest nayg[o]rzey że Obłąkow w blatowaniach czyli żestosowaniach nie da się dostatecznie klinami wytężyć, co iednak zawsze do odzyskania utraconego wyprężenia iest potrzebne.

§ 75.

Wyginanie ~~obłąkow~~ Łuków spodnich ~~które się~~ t.i. drewniaiących z drzewa lasowego ~~grełkowego~~ składa nie może mieć ~~ktego~~ ~~powodu~~ dla swey płaskości żadney trudności, bo ~~także~~ ~~Zręby~~ też obłąkowe szczegolniey ~~dla~~ do nizkiego położenia pomostu są usposobione – Wyginanie Łuku ~~Obłąku~~ wierzchniego poziomego ~~tak~~ we Wzoru 98 iest już trudniey, że, bo iego końce aż do spodniego dopierać muszą. Czyli się to wygięcie mogłoby się wykonać, można podług §. 60 obrachować.

Im większa długość Sprzęgu i im iest ~~Obłąk~~ Łuk spodni płaścieyszy tem ważnieyszym iest ~~Obłąk~~ Łuk wierzchni podług mnieyszego promienia wygięty dla pounocnienia wiązania. Nie można tu się obawiać o to ażeby tak mocno wygięta belka miała podług §. 46 podpaść niebezpieczeństwu złamania się, ponieważ iest tak mocno wyprężona i nie może bydź nigdy w przypadku ażeby

na niey

na niey miał wielki ciężar w samym srzodku spo:
czywać. –

Jeżeli wielką grubość wierzchniemu ~~Oblakowi~~ Łukowi dać wypada, to się go złoży z dwóch ~~łakow~~ Łuków czyli belek.

Drzewo dębowe iest twardsze, trwalsze i większą ma siłę znoszenia iak drzewo iglaste, ieżeli więc ~~oblak~~ Łuk wierzchni z tego drzewa zrobić można, nie może być tylko doradzić, nieco zrobić to. – Przez połączenie w wiązaniu dwóch rodzajów różnych drzewa zmniejszą się zarazem gibotania.

Lecz dębina nie da się tak wyginać iak inne drzewo, i nie miewa wielkiey długości. – Przy długości iey od 22 do 27 stop może się stać że tak można z niey sporić potrzebnych wymiarów. Takie sztuki dosyć często mieć można, można ich wyszukać z dobremi własnościami i wyginać ie nieco.* – Naylepiey na ten cel użyć drzewa młodocianego i obrabianego, nie zaś rznię tego – Rznięte drzewo nigdy nie może być na ten cel tak dobre iak obrabiane – Gdyby przecież wyginanie podlegało iakim trudnościom, więc się złoży ~~oblak~~ Łuk wierzchni z dwóch ~~łakow~~ obłaków zębowanych które przez połowę tylko tak wysokie być mogą i gnie się bez tak wielkiego niebezpieczeństwa; daje wypadnie poklinować i smołą obmazać starannie żeby woda deszczowa w nie wnikać nie mogła, i oprócz tego okryć z wierzchu Łuk deskami dębowemi 2 cale grubemi wyginanemi przybijać ie.

§ 76.

Pomost mieć może spadek od srzodka ku Wiązom $\frac{1}{30}$ część z długości bez obawy ażeby to dla bryk było uciążliwem, w szczególnych przypadkach można by mu dać nawet $\frac{1}{14}$ – $\frac{1}{10}$. przez tęn sposob Łuk liczony można by powiększyć dla ~~obłaków~~ Łuków podpornościowych bardzo płaskich nie potrzebując gorować ~~Obłaku~~ Łuku wierzchniego po nad płaszczyzną poręczową. Fig 98.

Wszystkie wiązania po ich wystawieniu osiadają o odrobinę i wgniatają w siebie. To osiadanie tem będzie

---

* ~~Obłak~~ Łuk wierzchni z sztuk 22 – 27 stop długich musi być złosowany końcami ich czyli blatowany, lecz na wzwyż z ie: dnego drzewa się składać co bez wątpienia tu swoie miejsce mieć może bo tak z Wzoru 98 widać iest powiązany tyloma podwchwytami i krzyżami.

będzie większem im większa budowla i im z więcey się sztuk składa, długość Sprzęgu ma szczegolnieyszy wpływ nato w mostach. Jest więc rozmaite podług konstrukcyi mostu, i nie może bydź obrachowane statycznie z wzglę: dności w sobie drzewa, ale musi bydź z doświadczeń wy: ciągane.

Z wieloletnych doświadczeń na mostach Bawarskich ~~Obtałkowych~~ wyciąga Langsdorf tę zasadę, że ieżeli S o: znacza obszerność Sprzęgu, a W. rzędną ~~obtałku~~ Łuku, można Osiędnięcie ~~Obtałku~~ wyrazić przez $\frac{S^2}{1500.W}$.

to iest podzielić kwadrat z o: tworu przez 1500 razy wziętą rzędną wygięłości.

Gdybyśmy mogli dadź pomostowi Fig 98. cali 14 spa: dku wypadłoby się zastanowić: że wysokość Spodnego Łuku ~~Obtałku~~ (odstęp od tego liczony czyli Strzałka) = 4', wier: szchniego zaś = 8 stop, biorąc między temi środek a: rytmetyczny stop 6. wypadłoby podług powyższey For: muły na Osiędnięcie $\frac{40^2}{1500.6} = 0,544' = 6\frac{1}{2}$ cali. – Jeże: li więc po tem Osiędnięciu ma mieć pomost 14 cali spa: dku potrzeba by go w srzodku zrobić o $6\frac{1}{2} + 14 = 20\frac{1}{2}$ cali wyższym iak w końcach.

Projektuiąc iaki most zawsze mieć wzgląd potrzeba nato Osiadania, naprzod go wyrachować, wszystkie drzewa podług tego przyrzynać, i wprzod zrobić rysu: nek podług tego Obrachowania.

§ 77.

– Jest teraz pytanie z iak grubego drzewa winny się robić Łuki ~~Obtałki~~ i dla iakiey obszerności Sprzęgu?

Jeżeli na to pomniemy: że moc zniesienia czyli zawisz: ność belek łukowatych wszelkiego rodzaiu znacznie iest większa iak belek prostych; że w wiązaniach podchwyt: nych maiących właściwe podchwyty i Zastrzały a na: wet Dachy ciężar wiązania mostowego nierownie iest większym iak w mostach na Łukach ~~Obtałkach~~, a zatem że w pier: wszych nierownie grubszych belek podchwytowych ~~Rzeźnych~~ potrzeba iak w drugich, oczywiście byłoby niepotrzebny chcieć ponieść wydatek robiąc belki łukowate tak grube iak w prostych wiązaniach podchwytowych. – Użyło by się tylko miar przytoczonych w §. 43. w Art: o mostach rozpręznych, i by: łoby się spokoynym o stałości mostu z Obtałkami, nawet możnaby było te miary nieco pomnieyszyć i przecież bydź bezpiecznym: lecz, ażeby bydź w przekonaniu że się na pe: wnym fundamencie postępuie, i ażeby ustanowić pewną sto: sunkowość miar dla Łuków, może nam służyć następują:

cy

cy rachunek, przybliżony mniey więcey do natury rzeczy.

Podług §. 63 Wyrażenie na moc złamania belki łukowatey podaliśmy to: $X = \frac{nE\, sw^2 \sin\varphi}{d.}$ w którem

s: oznacza grubość belki łukowatey; w iey wysokość d iey długość; φ kąt ciąciony wygięcia; E ilość stała iako współczynnik złamności którego wartość może bydź brana podług §. 64, lub §. 68 równą nE.–

Jeżeli teraz dla ciężaru np Q chcemy wynaleść wysokość łuku, to Q zrobiwszy $= X$, i z powyższey formuły wyciągaiąc wartość na w. wypadnie:

$$w = \sqrt{\left(\frac{Q.\, d.}{nE.\, s.\, \sin\varphi.}\right)}.$$

NB. Zamiast $\sin\varphi$ może za Smatką podzielić przez cięciwę połowy łuku –

Grubość obłąków można robić [: ieżeli iey inne powody większey nie wymagaią :] taką iaką się w § 43 dla wiązań podchwytnych powied przeznaczyło; ciężar Q powinien bydź wiadomym, nawet zwiększony dodatkiem dla bezpieczeństwa w rachunek się wprowadzi

Przykład Belka ~~sośnkowa~~ [oszk] 60′ długa, 10″ gruba wygięta pod pochyłością $\varphi = 5^\circ\, 45'$, zębowana – więc podług §. 68 będzie $nE = 1{,}5\, E = 1{,}5 \times 16510 = 24765.$ ciężar $Q = 30000$ ℔. więc

$$w = \sqrt{\frac{30000.\ 720''}{24765.\ 10.\ 0{,}10018}} = 29\tfrac{1}{2}\ \text{cali.}$$

Wypadłoby więc na tę wysokość przy dwóch drzewa grubości 10″ a wysokości $14\tfrac{3}{4}$.–

Zawsze tu idzie o to ażeby znaleść Q. które wynika w części z wymiarów drzewa; lecz kto proiekt mostu do miejscowości zastosowany chce na zasadzie naukowey podadź, nie powinien się zrażać robić tego kilka wykreśleń póki się nie zbliży do takowey zasady mniey więcey.

Z tego da się wyrachować w przybliżeniu ciężar wiązania całkowitego mostu, ten ciężar wziąść wypadnie razy dwa.x– Jeżeli dwa żebry ~~obłąków~~ łuku nie będą dostateczne użyie się ich trzech, lub więcey. Bardzo wielką przysługę zrobić może powiększenie kąta φ dla ~~Obłąku~~ łęku wierzchniego, równie iak strzały krzyżowe które przeymuią na się pewną część Obciążenia i ciężaru samego Wiązania mostowego.– Lecz tę część obciążenia trzeba uważać za dodatek, i w rachunek go nie wprowadzać.– Strzały te są ieszcze w tem korzystne że gdy zostaną uszkodzone łatwo iest inne w ich mieysce zaciągnąć nowe –

x. t. i. wyrachowawszy znosie łuku, w środku wziąść ią razy 2, bo druga połowa na filarach.

Porównywaiąc wypadek Przykładu dopiero przytoczonego z wysokością Belek zrębnych w Wiązaniach Podchwytnych §u 43. wypada więcey na wysokość ~~Obłąku~~ [Łuku] — co iednakowoż nie dowodzi większey ilości drzewa, bo w Wiązaniach ~~Obłąkowych~~ [Łukowych] nie masz Strzał rozporkowo tak iak w Wiązaniach Podchwytnych; nadto trzeba uważać podania §u 43 iako mniey więcey, bo się ie uważało bezwzględnie na kąt pochyłości Zastrzałów.

Dla czego?

§ 78.

Nad bardzo płaskiemi ~~Obłąkami~~ [Łukami] tutay szczególniey zastanawiać się będziemy nie maiąc żadnego Wzoru przed oczyma. — Potrzeba więc będzie, całą moc Konstrukcyi obrachować chcąc taki most budować. — To obrachowanie tem iest potrzebnieyszem że tu zachodzi własnie przy takich Łukach troskliwość lub obawa o przegięcie się w stronę przeciwną, iak się o tem w § 67. nadmieniło. Przykład w tym względzie początkuiącemu Jnżynierowi rzecz korzystniey wystawi:.

Fig: 96. Niech długość Sprzęgu d będzie = 54 stop dana; iest dany warunek że Strzałka wygiętości Łuku nie może bydź większą od 31 cali. Jeżeli np dany na wysokość Spodniego ~~Obłąku~~ [Łuku] 13 cali więc 31 + 13 = 44 cali będzie rzędną naywiększą wygięcia ~~Obłąku~~. iego

Podług § 75 ~~Obłąk~~ [Łuk] taki osiada się o $\frac{S^2}{1500.W.} = \frac{54^2}{1500.\,3\frac{2}{3}}$ $= 0{,}53' = 6{,}36''$, więc o tyle robiąc go wyższym, wypadnie na tę rzędną $50{,}36''$.

W stanie osiędnięcia $W = 44''$, i promień $r = 101{,}25'$, $\varphi = 7.^\circ 44'$ czego wstawa $= 0{,}13455$; tu się brało srzodkową linią dubeltowego ~~Obłąku~~ [Łuku] za wygiętość ~~Obłąku~~ iego

Podług układu sztuk drzewa w moście tym 18 stop szerokiem niech np: będzie ze potrzeba:

600	Stop kub: Sosniny	a ft. 31.	— —	= 18600
800.	— .. — Dębiny	— .. 40.	— ..	= 32000.
2750	Żelaza	a ft. 540.	— .	= 800.
			Summa ft.	51400.

Na Obciążenie przypadkowe mostu na 850. stop □ po ft. 44. czyni — .. — .. — .. — 37400.

Cały Ciężar ft. pol: 88800

NB. Dla znalezienia promienia R użyto się formuły $R = \frac{C^2 + S^2}{2S}$ gdzie C oznacza połowę Cięciwy 27 stop; S strzałkę 44 cale.
Promien należący do Kąta, to iest cięciwa = Pierwiastkowi □u z summy □u Strzałki i połowy sprzęgu zatem $= \sqrt{44^2 + 729^2} = 27{,}2478$ stop.

NB. Niewiem dla czego Autor do 31 cali iako rzędney wygięcia dla spodniey krawędzi Łuku dodaie wysokość Łuku 13 — kiedy o tem w §. 75 nie ma wzmianki; gdyby się to W zrobiło = 31 Calow byłoby osiędnięcie $= \frac{(54 \times 12)^2}{1500.\ 31}$ $= 9$ cali prawie zamiast 6,36. —

Stop. więc ustawa kąta tego $= \frac{3\frac{2}{3}}{27,2478} = 0,13455$ cze: go Logarytm odpowiada kątowi 7° 44'.
Powierzchnia pomostu ma 54 × 18 = 972. brato się tylko $\frac{7}{8}$ po potrąceniu trotuarów na obciążenie przedniem mogące mieć miejsce.

Więc ciężar mostu z obciążeniem iako rowno rozłożony wynosi 88800 ℔. – redukując to na środek wypadnie ℔. 44400.

Jeżeli ten ciężar ma bydź przez 2 ~~Obłąki~~ Łuki dźwigany więc na ieden ~~Obłąk~~ Łuk przypadnie ℔. 22200. zatem dla powyższey Formuły będzie:

$Sin\ \varphi = 0,13455$; niech $s = 11''$; $n\mathcal{E} = 1,5 \times 16510. =$ $= 24765$, $d = 655$ cali to iest długość Obłąku w iey wygiętości uważana. zatem:

$$w = \sqrt{\frac{22200.\ 655.}{24765.\ 11.\ 0,13455.}} = 19,918 = 20 \text{ cali.}$$

Więc można zrobić ie nawet 24 do 26 cali przyzwoicie

Jeżeli by się użyto 3 obłąków także by wypadało ich własny ciężar w rachunek wprowadzić, i wynalazłoby się $w = 18$ cali na wysokość Obłąku z mocą znoszenia bardzo bezpieczną.

Inne powiązania utwierdzaiące most zwłaszcza gdyby się Stragarze i poręcz chociaż cokolwiek w górę wygięto są tak znacznie most wytężyć by mogły żeby na nim można dadź i bruk bez obawy, i nie robiąc Obłąkow wyższych nad 26 cali.

§. 79.

Jak wielka i korzystna ~~odpowiedność~~ ~~zamiarowi~~ tych mostow powoduie mnie, przywieść niektore modyfikacye dla większych Sprzęgow:

Jeżeli ten ma mieć 66 Stop. Wzor 97. i pomost nie mogłby bydź wyżey nad zwierciadło nayzwyższey wody wyniesiony iak Stop 6. możnaby dadź na wygiętość Obłąku nad iego cięciwą Stop 3½. – Na wysokość Obłąku 15 cali 9'' Zrębli na szerzyźnie iego leżącey, 10 cali, na Stragarze, 7½. na podwoyny pomost co czyni razem Stop 7. Cali 2½. wypadłoby więc na spadek mostu od środka ku wiązadłom cali 14½. – Most tutay iest tak narysowany iak ma bydź po swem oblęgnięciu, więc rysuiąc go dodadź ciężaru wypada $\frac{s^2}{1500\ w}$ to iest 10 cali.

Dało się tu ieszcze podciąg pod środkiem Obłąkow, nad ktorem się ieszcze położyło dwie Zręble, z ktorych wierzchnia o tyle iest wcięta żeby grubym klinem wyciągła na szerzyźnie Obłąku leżąca. – Wreszcie Zręble leżą iak w moście przymez

poprzedzaiącym. — Końce Obłąków są wrębione w przyciesi oporowe czyli progi, leżące na dwoch murłatach w komorze. Obłąk wierzchni opiera się na płatwie osadzoney na palach wbitych w widerlagu, iest oprocz tego przytłaczanym na doł od poręczy tak że się na żaden sposob wzruszyć z mieysca nie może. — Wygięcie Obłąku wierzchniego iest podług §. 60 uskuteczwione, ponieważ zaś tenże z iednostaynego drzewa winien się składać, nie można by go więc wygiąć aż do Obłąku spodniego. — Płatwa poręczowa łączy się z parapetem filaru przybrzeżnego i przyczynia się rzeczywiście do mocy ogołu; dla tego więc idzie aż w komorę;

Podług obrachowania dwa skrayne obłąki wraz z tylomа obłąkami posrednimi a ktore tylko z dwoch żebowanych belek się składaią, mieć będą moc zbyteczną nawet dla bruku, ieżeli ich się da tyle iaki tego szerokość mostu wymaga; to iest dla szerokości 22 stop ieden, a dla 26 stop dwa takowe Obłąki środkowe.

§. 80.

W moście o 77 stop. sprzęgu. Fig: 98. 99. 100. mogą się Obłąki składać z drzew iednostaynych, nie żebowanych ale dla uniknienia niepotrzebney rozrzutności w drzewie, tylko wyprężonych podług § 74 klinami dębowemi, podług Fig: 101**. — W tym moście przypuszczaię także że mieyscowość nie dozwala wielkiego wywyższenia pomostu, ale nie wielkie.

Pod Obłąkami 22 cale wysokiemi są podawane Podciągi f.f.; a pomost leży na kilku żreblach czyli przyciesiach wiążących i na klockach na nich podkładanych, a to dla nadania Obłąkowi wygiętości iak naywiększey.

Wygiętość ich iest podług §. 60 obrachowana; ponieważ zaś są w komory zapuszczone, więc na nie potrzeba będzie 87 do 93 stop długich pniow drzewa.

Obłąk wierzchni iest wygięty aż do końcow spodniego, strzałka iego wygiętości iest 8,7 stop, cięciwa 83.' Zatem promień 103 ⅓. Takie wygięcie nie da się łatwo wykonać robiąc grubość 11 cali a 13 cali wysokość, iak się stosuiąc rachunek do § 60 można przekonać. —

Zaledwie można by było zrobić to wygięcie podług punktowanego Obłąku A'B' dla 87 stop cięciwy, rownolegle do Obłąku spodniego — Most zaś dla swego dalekiego i płaskiego sprzęgu wymaga szczegolnieyszego

umocowania

umocowania. i Obłąku wygiętego iak A.A. podchwy: tuiącego; potrzeba go więc będzie albo z kawałków z sobą stosowanych czyli blatowanych zrobić tak ażeby spoienia pod Strzemionami podchwytnemi lub przekoi żelaznemi przypadały, albo téż go zrobić z dwóch belek iednostaynych na sobie wygiętych z których by każda miała 11 cali ſze grubości a 8¼ cali wysokości.

Przy takiey grubości i wysokości bez żadnego nie: bezpieczeństwa można ie będzie na sobie wygiąć, i ob: łąk podchwytuiący tościéł większéy daleko większéy mocy nabędzie niżeli gdyby go się z iednego tylko drzewa teysamey grubości a 13" wysokiego wygiąć dało.

Płatwa poręczowa ab nieco wygięta leży na Obłąku podchwytnym, Miecze e e utwierdzaią końce Obłąku A.A. z Sprzężnikiem c osobno włożonym, i wzmacnia: ią silnie Obłąku całego wiązanie czyli Zrąb. Urządze: nie komory i sposób w iakim Obłąki są wrębione na progach ii, są wiadome z §. 46.

Zastrzały krzyżowe k k są także tutay wielkiey bardzo wagi iakkolwiek ich kąt pochyłości iest bardzo nie wielki, nawet są niezbędne dla tak wielkiego Sprzęgu i tak płaskich Obłęków. Wspieraią się one na przyciesiach czyli podwalinach x.x. spodniemi koń: cami, a górnemi o pieńki n n. Rodzay wrębienia iaśniey okazuie w większym wymiarze Fig. 97.* gdzie A iest Zrębla, B podciągiem, C stragarzem, D o: błąkiem pomostowym, E E dwa pieńki te same co n n w fig. 98. – Wiążą one Zręble, zaś Zastrza: ty Krzyżowe są wrębione w ich kanty czyli krawędzie. W przednie strony pieńków czopuią się pręty prze: ciwwichrzne co iednak tutay nie dla wzmacniania figury nie zostało narysowane.

Te pręty przeciwwichrzne l l nie są do widzenia w Fig. 98, są zasłonione obłąkiem, lecz się ie widzi w Fig. 99. – Jeżeli się uzna potrzebę dawania ich w prze: stworach pomiędzy innemi Zręblami, co w niniejszym przykładzie Sprzęgu o 77 stopach nie iest potrzebnem natenczas da im się położenie pochyłe opieraiąc ich górne końce o Zręble, a spodnie przy spodnich krawę: dziach obłąków, tym sposobem i w pionowym kierun: ku działać będą i moc znacznie powiększać. Gdzie się dwa Zastrzały krzyżowe przecinaią w sobie na wpół: wrzynięte, i spoiną z sobą – Przekrój poprzeczny Fig 100 przez szczyt Obłąku idący wyiaśni wreszcie wszystko. –

§. 81

§. 81.

Obszerność Sprzęgu w Otworze o ~~18~~ 20. Sążniach. fig: 103. 104. 105. można uważać za naywiększą, do iakiey by można było zastosować taką modyfikacyą ~~Obłąkowo~~ Łukowo Fuchsowskich. — Ażeby początkuiącemu Inżynierowi tem się stać uczeńiey rzecz wystawić zamiarem moim będzie warunki w tym względzie w nayuciążliwszym sposobie brać za zasadę. I tak.

Daymy że nie można wyżey robić powierzchni pomostu przy wiazdach iak na ~~4~~ $6\frac{2}{3}$. stop nad zwierzchołło naywyższego stopnia wody w rzece. — Łuk podchwytny nie może przechodzić po nad wysokość poręczy, zatem na $5\frac{1}{2}$ stop *między poł.* naywiększey nad pomostem się wznosić. — Szerokość pomostu 30 stop, i iego spadek od środka ku wiazdom nie większy iak $\frac{1}{30}$.

W rysunku ten most iest tak wydany iakim ma bydź po obległnięciu; w Warsztacie trzeba go iego wysokość o $\frac{s^2}{1500\,w} = 16\frac{1}{2}$ cali powiększyć.

Ażeby powyższym warunkom zadosyć uczynić, trzeba to uważyć, że ażeby iak naywiększy kąt φ otrzymać naykorzystniey by było gdyby się pomost położyło na podciągach bezpośrednio pod Szczytem ~~Obłąków~~ Łuków zawieszonych, i gdyby mu się dało naywiększy iak tylko można spadek to iest $\frac{1}{16}$. Lecz tym sposobem nie można by było więcey użyć ~~Łęków~~ ~~obłąkowych~~ z Łuków iak dwa skrayne, co przy takiey Szerokości mostu 30', i tak małego wygięcia ~~Obłąków~~ Łuków to iest ich Strzałki nie iest dostateczne.

Możnaby sobie może tem pomódz robiąc dwa ~~Łęki~~ Łuki pośrednie któreby do wysokości poręcz nad pomost występowały, lecz szerokość pomostu pośrzednego 18 stop spoczywałaby iedynie na podciągach nie będąc niczem więcey podparta, co dla ciężkich *podskakuiących* bryk mogło by nie bydź dosyć bezpiecznie. Nie możnaby także tak potrzebnego utwierdzenia Zastrzałami od spodu umieścić Jesteśmy więc zniewoleni wszystkie Stragarze nayniżey równo z Szczytem ~~obłąkow~~ Łuków

Daiąc pomostowi mocny spadek $\frac{1}{16}$, Bryki mogłyby wprawdzie po nim przechodzić bez wielkiey trudności lecz sam most cierpiećby bardzo od uderzań i wstrząsań bardzo, zaś przy tak płaskich Łukach te gwałtowne wstrząsania są dwarazy szkodliwsze — Zostańmy więc

przy

przy $\frac{1}{30}$ i sproboymy czyliby się nie mogło obeyść bez Łuków pośrednich dzielących drogę od trotuarow. 7

Dane wywyższenie 9 stop nad nayważszy Stopień wody mogłoby bydź tak użyte żeby się przedłużyło pomost z każdey strony o 11 stop nad Komorami, więc cała długość iego będzie 142 stop. — Daiąc $\frac{1}{30}$ na spadek więc ten wypadnie $2\frac{1}{6}$ stop nad linią horyzontalną.

Możnaby teraz spodnią krawędź tła komory wyniesć o 10 cali nad nayważszy stopień wody, więc by pozostawało $5\frac{5}{6}$ stop dla położadu progow, wrębiemi Łuków

Cała wysokość wynosi $6\frac{2}{3} + 2\frac{1}{6} = 8\frac{5}{6}$ stop, w to wchodzi iuż i sama wysokość Łuków czyli ich grubość na wzwyż. — ztąd wypełnienie następuiące Urządzenie.

§. 82.

Dubeltowy pomost ma 5 + 3 = 8 cali grubości. Strażarzom daymy 10" na wzwyż. — Wysokość drogi Obłąkow spodnich stanowiących Łuk musiałoby się wprawdzie podług §. 78. obrachować, lecz dopiero po ukonczoney i ustanowioney konstrukcyi możnaby obrachować ciężar mostu Q, nim do tego przyidzie, ~~ten~~ ... możnaby następuiący rys pierwszy mostu wziąść za zasadę Obrachowania tego ciężaru przez przybliżenie

Jeżeli weźmiemy na moment na wysokość Łuku AB 26 cali, a na grubość 11". będzie średnia cięciwa iego 126. stop. i iest odległa od szczytu łuku o 58 cale — belki więc będzie o 26,01 wygięta, co może mieć mieysce przy ich długości 126 stop a wysokości 13 cali. —

Z tego znaydzie się kąt $\varphi = 4^\circ 23' 15''$ którego Wstawa będzie $= 0,0765$, a promień $r = 340,5$ stop.

Ten obłąk iest bardzo płaski, może by nam więc potrzeba było 6 Obłąków azeby potrzebną moc otrzymać, i umocnić ieszcze dwa skrayne Łuki takiemi grubemi podwoynemi BB. —

Azeby siłę znoszenia umocnić musiałoby się dadź $5\frac{1}{2}$ stop na wysokość poręczy nad pomostem. — cięciwa Łuku podwoynego iest 123 stop, $r = 200'$, a $\varphi = 8^\circ 58'$ a Wstawa $\varphi = 0,15585$. Odległość cięciwy od łuku $= 9,84$ stop. $= \frac{1}{12,5}$ co dosyć znaczną moc znoszenia zabezpiecza Grubość iego 11 cali, wysokość 20."

Bo od całey wysokości $9\frac{5}{6}$ stop czyli cali 118
odciągnąć wysokość Łuku 26
Strażarz 10
pomost 8
Próg w komorze 10
reszta 58

Cięciwa połowy Łuku $= \sqrt{63,2 \cdot 12}$ ... $= 63,2$ stop
Wstawa kąta $\varphi = \frac{58}{63,2 \times 12} = 0,0$...

W węższym moście którego by ciężar można było powierzyć dwom obłąkom bezpośrednio na podciągach rusztowym leżący, byłoby doradzenia rzeczą obłąk podchwytny wyższy zrobić iak spodnie, lecz tutay dlatego że ich więcey pod pomostem dadz wypada, było właśnie przeciwnie przyzwoiciey.

Obłąki są wrębione na progach oporowych a a, a te leżą na podwalinach b b, obie są mocno wmurowane progi maią ⅓ części swoiey długości na pochyłość. — Nigdy się nie iest doradzeno dawać bystreysze położenie to iest pochyłość dla komory bo od ciężaru w szczycie łukow rozpieraią ich końce w górę, mogą zas bydz przy płaszczeystem położeniu progow lepiey bydz utwierdzone

Progi wraz z łukami znayduią dla siebie mocny doskonały opor na scianie bellkowey c, ktora znowu z swey strony znayduie go w słupach o mur utwierdzonych.

Mur oporowy czyli widerlagowy iest to sprzęgu za każdym ~~zębem czyli~~ łukiem żeden tylko słup bydz winien — Gdyby zas nie było muru musiałoby się bić pal przy palu głęboko w grunt, i to w kilka rzędow za sobą, co ciężko azeby taniey wypaść mogło, iest zas oczywiście gorszym, bo drzewo utrzymuie się wprawdzie dobrze w wodzie i bagnie, ale nie w suchey ziemi.

§. 83.

Łuki są wytężone i spoione z sobą za pomocą klinow c c, i w każdym przestworze między ~~obłąkami~~ podciągami raz przyfformowane. — Moc ich więc oczywiście bydz musi większa iak gdyby były tylko dwoma na sobie belkami.

Długość ich wymaga żeby sztuki z ktorych się składaią były blatowane, to naylepszem będzie podług fig. 101* daiąc na długość spłazowan 24 do 26 cali.

Obłąki spodniego z drzewa iglastowego składaiącego się ~~obłąku~~ łuku mogą bydz z dwoch sztuk tylko drzewa spoione, chociaż ~~za~~ podług prawidło nieparzystą liczbę brać by należało. Lecz przy tey ~~długości sprzęgu~~ szerokości otworu można dwie wystarczyć, na czem moc tylko korzystać może.

Sztuki ~~obłąku~~ łuku podchwytnego mogą bydz z Dębiny, sztuki 27 stop długie mieć można z tego drzewa, więby

potrzeba było 4 do 5 sztuk na każdy Łuk z 3-4 blatowaniami. Jeżeli wszystkie blatowania nie mogą pod zcięglami żelaznemi podchwytnemi przypadać to przynajmniej wypada ich w tych miejscach robić gdzie się sformiowania przypadaią; tu by podług § 60 wypadało im dawać sztukom około ⅙ wygięcia co bez niebezpieczenstwa stać się może – Rysunek o: kazuie jasnie jak Łuki z płatwą poręczową m, Słupkami n, podciągami zciągami f. szrubuią się zapomocą 1½ calowych żelaznych prętów podchwytnych czyli węgłów, iak się wytężaią krzyżami, i tym sposobem składaią Zrąb nierozdzielny

Fig: 103 iest w io połowie przekroiem Fig: 104 podług Linii CD. druga połowa wystawia most z boku

Fig 105 iest przekroiem poprzecznym Mostu podług Linii GH we Figurze 103.

W przekroju podłużnym CD widzie się daie jak za pomocą podwoynych krzyżowych Zastrzałów i, h, wielka część ciężaru się wymnie Łukom; iak daley Strzały przeciwwichrzne k podobnież w górę działaią, i jak wszystkie te Zastrzały osobne Sklepienie formuią co spodnie części mostu znacznie podpiera. – Tam gdzie Strzały dopieraią do spodnich ~~Obłąków~~ Łukowo maią 4 cale grubości, i w nie się wpuszczaią.

Na murach Widerlagowych są wymurowanne parapety 2 stopy grube LL. rozszerzaiące się w MM dla wygodnieyszego wjazdu. – Skrzydła NN utrzymuią Ziemię i zapobiegaią podpłokaniu widerlagów.

W OO fig: 104 opuszczaią się ~~Obłąki~~ Łuki podchwytne popod pomost, potrzeba te Otwory forsztami zamknąć.

Widziemy ieszcze pod srodkiem pomostu dwa ~~Ob~~ Łuki sucelnie do siebie przyparte, są one dla powiększenia mocy i dla tego azeby w czasie reparacyi połowa mostu zostawała wolną dla przejazdu gdy się druga reparuie.

Że w tego rodzaiu mostów płaskich nigdy dosyć przezornym bydź nie można, więc i skrayne Obłąki

Łuki mozaby robić dubeltowo przy sobie — Parzyste te ~~Obł~~. Łukśi spoić się z sobą także winny przynaymniey w 5 mieysćach szrubami.

Sposob iak ~~Zręble~~ [podciągi] i całe wiązanie zastrzałowe ich urządzone iest iest wystawione podług konstrukcyi mostow łukowych Wibekinga.

§. 84.

Dla wyrachowania ciężaru mostu, można wszystko drzewo iako zupełnie suche uważać; wypada wprawdzie tuki robić z drzewa świeżego, lecz te mają czasu kilka miesięcy do wyschnięcia nim się most wystawi — wreszcie ~~można na to niedoschnięcie małą część ciężaru drzewa przyczynić, małą część mogłby [?]~~ znaczniey się zwykło brać w praktyce. która momentalną potrzebę daleko przewyższa.

Tu podług powyższego urządzenia ciężar tak opisanego mostu mogłby blisko bydź następujący:

A. Drzewo dębowe.

1. Dębowe 11"–13" grube słupki poręczowe i krzyże S. Jędrzeja maią w oboch zrębach bocznych. stop kub: pol. — . — . — . . . 620
2. Pomost — . — . — . — . — . . . 1730
3. Wszystkie Zastrzały — . — . — . . . 526
4. 2 Obłaśki podchwytne 11"–20" grube — . — 377
5. Wszystkie prenti oporne czyli kłodki — . — 208

razem stop kub: 3453 po tt. pol. 40. = 138120. tt.

B. Drzewo Sosnowe.

1. 18 Podciągow i Zręblu o 33' długości, 11"–12 gr. = 585
2. 8 Stragarzy 9"–10" po 130 długości — . — . . 624
3. 8 Spodnich Obłąkow 26"–11" — . — . — 1872

razem stop kub: 3081 po tt. ~~31~~ = tt. 95510

C. Żelazo.

Na Żelazo rachuie się około — tt. 4600.

D. Obciążenie przypadkowe

Na 3000 stop □ Pomostu po tt. 44 Obciążenia czyni tt — . — . — 132000

Całkowity więc ciężar iest tt. 370231.

Ten. ciężar na środek mostu zredukowany będzie tt: 185115½

Łuk ~~Obłąk~~ sosnowy długi 115 stop, 26" wysoki, 11 cali gruby i którego łuk cięciony wygiętość $\varphi = 4^\circ\ 29'$ może znosić na środku ciężar bezpiecznie:

$$Q = \frac{3.\ 16510.\ 11.\ 26^2.\ 0{,}07816}{2.\ 1380.''} = 10430.\ ℔.$$

Łuk ~~Obłąk~~ podchwytny dębowy 123 stop długi, 11" gruby, 20 cali wysoki, pochylony czyli wygięty pod łuk cięciony $\varphi = 8^\circ.58'$. ma siłę znoszenia w środku:

$$Q' = \frac{3.\ 22824.\ 11.\ 20^2.\ 0{,}15586}{2.\ 1576.} = 14897\ ℔.$$

Więc 8 Sosnowych Łuków ~~Obłąków~~ będą znosić 8. 10430 ℔. = 83440
2. Dębowe – 2. 14897 — .. — .. — 29794
razem ℔. – 113234.
Zaś ciężar obrachowany był ℔. — .. 185115½
różnica ℔. 71881½

Więc by siła była za mała o 71881½ ℔.; wypadnie nam więc wysokość Łuków ~~Obłąków~~ czyli ich grubość nawzajem powiększyć. – Jeżeli na grubość ich damy 13 cali, a wysokość 22 cale. więc każdy obłąk Dęb ~~sosnowy~~ będzie znosił w swoim środku ciężar:

$$Q' = \frac{3.\ 22824.\ 13.\ 22^2.\ 0{,}15585}{2.\ 1380.} = 21300.\ ℔.$$

Zatem oba ℔. 42600. – Więc na 8 Łuków ~~Obłąków~~ sosnowych pozostałoby do znoszenia ℔. 185115½ – 42600 = 142515½ a na jeden ℔. 17814½ lecz weźmy ℔. 18000. zatem

Podług §. 77 będzie $w = \sqrt{\frac{2.\ 18000.\ 1380}{3.\ 16510.\ 13.\ 0{,}07816}} = 31{,}419$
lub okrągło 32 cale.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę silne powiązania, tedy moc złamna całości nie może być ~~zapewnie~~ mniejsza jak dla współczynnika 3ℓ, a zatem dwa razy większa jak tutaj była w rachunek za zasadę brana; lecz zastrzały krzyżowe uymują mostowi ciężaru wiele, podpierając go.

Ściśle biorąc przez nadanie większej grubości Łukom ~~Obłąkom~~ powiększa się i ciężar cokolwiek, lecz przez to Q' mało się stało większe niżeli ciężar zastrzałów do ciężaru ogólnego przyrachowany, i przy tak wielkiej wzwyż wzmocnienia nie masz potrzeby tego przyrostu ciężaru przez pogrubienie Łuków ~~Obłąków~~ powstającego brać w rachunek.

Można by tu jeszcze było Łuki ~~Obłąki~~ podchwytne pogrubić aby na nich moc główna mostu polegała – także można by pomiędzy torem pośrednim a przechodami dwa występujące Obłąki wystawić, i tylko 6 wtyc Obłąków dźwigały–

galnych to iest spodnich. — O wieleby się przez to moc po: większyła, łatwo wyrachować podług wyżey przytoczo: nych Zasad.

§. 85.

W zakładaniu tak płaskich Obłąków, zawsze wespół się przypuszcza że iest niepodobieństwem nawet nieprzyzwo: ite bybyto stawiać filar środkowy lub krzesło pali, ina: czey nie możnaby kuto Kąta ∢ robić mnieyszego od 6 – 7 stopni. — W razie koniecznym, przy zbyt małey wysokości brzegow lepiey iest wynieść się z Obłąkiem podchwytnem nad wysokość poręczy o kilka Stop, i grzesząc raczey prze: ciw pięknemu pozorowi mostu. niżeli przeciw iego mocy.

Przez obicie Deszczkami można dadź mostowi postać Kamiennego, nie zapominaiąc ciężaru ztąd powstaią: cego w rachunek wprowadzić rownie iak bruku gdyby go most miał mieć.

Przytoczę tutay ieszcze niektóre rozważne mosty w kto: rych pomost po pod Szczytem Obłąkow iest umieszczony poczem przystąpię do opisu mostow wiebekinga gdzie Obłąki wyżey są wyprężane.

Most w Würtembergu przez Etzela wystawiony fig: 70. ma dwa Obłąki podchwytne, składaiące się z potroy: nych belek zębowanych i podchwytow — Pomost leży poniżey Obłąku Szczytu sięgaiącego do płatewki poręczowey. Jest do naśladowania i gdyby był obitym deszczkami miałby postać piękną. lecz początki Obłąkow leżą pod naywyższym Stopniem wody.

Przeciwnie zas most w Feldkirch fig: 73. iest z rzeczy: wiście śmieszną rozrzutnością drewna nad tą samą szero: kością Sprzęgu iak poprzedzaiący wybudowany. Nie tylko dwa dubeltowo Zębowane obłąki, ale i zębowane Straga: rze i Dach są bez potrzeby użyte.

Wielki most w Mellingen w Szwaycaryi fig 72. iest podobnież na 2 wielkich Obłąkach podchwytnych składa: iących się każdy z 7 Belek krzywych. Sprzęg iego 158' reńskich, został wybudowany w roku 1794 przez maystra ciesielskiego Jozefa Rittera z miasta Reuss. Musiemy przy: znać dowcip tego człowieka ktory się odważył na taką od: mianę wielkiego wiązania podchwytnego, mozemy iego dzieło uważać za osobliwe, ale nie z względu naśladowania

Zen

Ten rozsądny Empiryk jakim był musiał bez wiado:
mości Statycznych zabespieczyć swoy most wielkim
nadmiarem Siły. – Tylko nieznajomi mogą go ganić,
nam zas na tem zależy rozstrząsnąć podług Prawideł na:
uki czyli nie można było uyść mniey kosztowney
i korzystnieyszey Konstrukcyi nad tą obszernością Prze:
gu.:

Jezeli początki spodniego Obłąku rzeczywiście są ro:
wno z nayniższym Stopniem wody, zatem są niezmien:
ne, więc kąt łęczywny będzie blisko = 8°. Przy wyso:
kości widerlągow takiey iaką fig: wskazuie, i wygięciu
Stragary można było zapomnieć Łukow spodnich
przyzwoitego wymiaru, Obłąkow podchwytnych do
poręczy 6 stop wysokiey dochodzących, lub wszystkich
o kilka stop wybudować most bezpieczny podług §.
80 i dalszych. – Tu iednak był przypadek że $\frac{1}{20}$ wy:
prężenia do góry pomostu nie obawiać się nie miano
powodu. Jezeli można było, co wątpliwości nie podpa:
da przystępy na most o kilka stop wywyższyć, mógł
by ciężar cały spoczywać na Łukach maiących $\frac{1}{12}$ ich
łęczywy na wysokość, tak iak są budowane Wiebe:
kingowskie, do których poznania przystąpimy.

§ 86.

Jezeli między początkiem przyzwoitym Łuków
przy oporach i wysokością brzegów tak wielki przestwor
pozostaie, że Strzałka wygiętosci Łuków równa się
$\frac{1}{10}$ lub $\frac{1}{12}$ długości ich łęczywy, można się obeyść bez osobnych
Obłąkow podchwytnych, cały ciężar na Łukach zeprzeć
a poręcz lekką osobną z drzewa lub zelaza zrobić.

W znaczney liczbie takich mostow łukowych od kilku
lat w Bawaryi wystawionych, ich dowcipny wyna:
lazca wiele w nich odmian wymyslił, z których nie
wszystkie równo są zalełne, iednak o nich wiadomość
mieć trzeba. –

Za pierwszy przykład zdaie mi się przyzwoita być rze:
czą obrać taki most który pozniey (w roku 1810.) został
wystawiony skoro poprzednie doswiadczenia pierwsze
proiekta i myśli wyiasniły. Obieram więc tym końcem
Most w Neuburg w Bawaryi fig 106–111. gdzie i tak
nieco do przypomnienia będzie.

Który to

Koryto rzeki iest tu Skała, niechcąc wystawić fi:
lary w środku, wypadało obrać Łuk o 162 stopach ba:
warskich Otworu. Mieyscowość nie dozwalała rzucić wię:
kszey wygiętości łuków iak 14 stop, co iest $\frac{1}{11,6}$ Sprzęgu.
Więc wypada promień $r = 241,3'$ a $\phi = 9°.18'$.

Fig: 106 iest przekroiem mostu tego podłużnym podług
Linii ab figury 108.

Fig: 107. iest przekroiem podług Linii cd figury 109.

Fig 110. przekroiem poprzecznym podług Linii DD. fig 108

Fig: 111. przekroiem poprzecz: przez EE.—

Oba boczne łuki AA składaią się z dwoch krzywych
Obłączni czyli Łuczniċ twarda 15" gruba a 16" wysoka na
sobie, podług rysunku, bo miary nie zostały opisane—
są połączone w szerokości ~~Bo się wpierz z dwoch łuków skła~~
daią z dwiema inemi BB.— Na AA leżą ieszcze
dwa Kawałki Łuczniċ A'A' sięgaiąc aż do drugiey i trze:
ciey Zrębli w ee. Dwie podwoyne Łucznice CC maią
położenie przekątne poniżey Łukami skraynemi, i są
w Szerokie gdzie się Krzyżuią b, w pikę spoione i Klocz:
mi i k rowniè tak w ff wyłożone.— Zębowania
iak w g są w Korysie oznaczone.— Na Łukach dya:
gonalnych leżą także Kawałki łuków C'C' które tylko
do 1 fig: 106 sięgaią. Te łuki przekątne są tylko
o 16 cali wyżey wyprężone to iest wygięte to iest do wy:
sokości Stragarzy, a to dla większey swey mocy, i dla
tego dwa oba średnie Stragarze tylko do m m dochodzą.
Szkyt tak wzmocniony Łuków przekątnych okrywa się
płotnem wołowym w smole uwalanym aby go od wil:
goci ochronić— na nim bezposrzednio leżą dyliny mostu.

Nizki położenie pomostu było powodem do takiego
urządzenia nadzwyczaynego; dlatego nawet dano po:
mostowi Spadek $\frac{1}{20}$ od środka, który podług prawi:
dła być winien $= \frac{1}{30}$.

§ 87.

Oba boczne Łuki są z dyagonalnemi powiązane
podciągami i Zręblami i zesforniowane z niemi spo:
sobem wyżey opisanym, iak to nawet z figur widać.—

Twardy szczególny pokład Zrębli i podciągów iest ze:
śrubowany z sobą z Łukami i przycioską i podbel:
czem

czem O zapomocą prętow zelaznych podchwytnych
co formuie całość nierozdzielną. — Krzyże i Strzały
Krzyżowe pomiędzy Łukami wzmacniaią ią ieszcze
bardziey, i robią ią silnieyszą przeciw wyboczeniom
od wichrow, i zdolnieyszą znosić wielkie obciązenia.

Iuz te częsci dało się poznać bliżey w §. 83. nie
opisuią się więc tutay, to tylko się przydać ze drze:
wa 99 pod Stragarzami leżące są Zwichtami czyli
mięczami przeciwwichrzcemi; ss Klocami utwier:
dzaiącemi.

Widoczna iest że Zelaza podchwytne z dobrego bydz
winny zelaza i dobrze zrobione. W A fig 112 iest wielki
pręt podchwytny; B iest srzedni, z końcem długim
ktory się rozpala do czerwoności i w stępek poręczny
wpala. — Może by lepiey było srubować go iak w C;
C iest sforzeń — Gwinty srubowe powinny mieć takę
długość żeby po obległnięciu mostu spodziewanem mo:
gł zna było przykrętki podokręcać. Długość ta srub
bydz może 8 do 9 cali podług mieysca. Pod hardą
mutterkę czyli przykrętkę podkłada się blaszka 4 ca:
le w □ obszerna a 1 cal gruba dlatego aby się mutry
w drzewo nie wgniatały. — Grubości prętow przykrę:
tek itd są w fig: opisane. — Do przykręcania potrzeby
klucz 4' długi.

Łuki wspieraią się na Progach t t. — Progi zaś leżą
na podwalinach trzech. — Ustalaią się ieszcze mo:
cniey zapomocą Słupow oporowych p p, ktore szcze:
golniey szczelnie do siebie bydz winny przyparte i nie
wzruszone w swem położeniu tak to w profilu fig
110 widzieć można. — Tym końcem kilka razy ho:
ryzontalnie się z sobą szrubuią.

To iest naypożytecznieysza poprawą sposobu bu:
dowania Wiebekinga ktora się nie we wszystkich
mostach znayduie. Nabywaią ieszcze wielkiego wy:
tężenia przez Zastrzały w w i krzyże v. v. ktore przy:
zwoicie i korzystnie zapełniaią przestwory pomię:
dzy Łukami bocznemi a Szlusbalkami

To się ieszcze uważa że r iest trotuarem podwyż:
szonym pod ktorym rura wodociągowa przechadzi i
że Komora ma 12 stop głębokości w Wiedniu g

Podług tego Konstrukcya mostu doskonale iest wy: jasniona; Rysunek rusztowan dla składania go ni: żey do Rozdziału 10go należy.

§. 88.

Rozmaite modyfikacye mostow na Łukach Wiebe: kinga tak iakich proponowano następnie, w następui: cym rozdziele przyłożą się, lecz rzeczywista odmiana w częściach stanowiących łą Obłącznice czyli Łucznice zasługuie na szczegolne wspomnienie.

Gdy r. 1809. pod Altenmarkt miano budować most o 148' sprzęgu przez rzekę Alz, w wygiętości Łukowo na 14 stop, nie było grubego drzewa iglastego, za: tem się zdecydowano na szczegolną Konstrukcyą do kto: rey by cieńszego drzewa było można użyć.

Most miał 4 Łuki; oba Łuki skrayne składały się z 4 całych Łucznic na sobie, każda 10" grubości 11" wy: sokości, i z trzech połtukow łucznic teyże grubości i wy: sokości. —

Łuki środkie miały tylko 8 cali grubosci i składa: ły się na wzwyż 3 szpiłow, z których wierzchni i spo: dni miały po 3" grubości a środni 2", te były rozgrze: wane na sobie sklaiane zciskane i wyginane. Deszczki miały długość 19 do 20 stop, gdzie naturalnie złożenia były przewiercywane; boki ich były obszyte deszczkami 10 stop długiemi 2" grubemi dębowemi ażeby złożenia od wpływu wilgoci zabezpieczyć, i były przybiiane (3) Nie podlega wątpliwości że moc znoszenia takiego Łuku z deszczek złożonego większą iest iak podobne: go z drzewa całego i podobnie wygiętego, bo słoie w każdey deszcze inaczey idą. – Lecz czyli kley na wol: nem i wilgotnem powietrzu iako istota Zwierzęca może być trwałość spojenia zapewnić to iest zagadka przeczące.

Most ten podległ w r. 1812 zboczeniu o 4 cale, po zreparowaniu aż do 1814 nie podległ podług zapew: nienia Wynalazcy żadney odmianie, iednak ten czas iest zbyt krotki ażeby o trwałości takiey Konstru: kcyi można było sądzić z pewnością. – Przez dziury do sworniow wilgoć może wnikać wewnątrz w takie Łuku

rozpuszczam

rozpuszczać kley, i most stać przez pewny przeciąg czasu; ale nieznaczne gnicie drzewa ~~przez~~ od rozpuszczaiącego się kleyu może przyiść do tego stopnia że most nagle cały zwalić się może — Jeszcze mniey można bydź pewnym że przyklejone z boku deszczki odstawać nie będą a zatem wilgoci nie dopuszczą. — Obmazanie Smołą przyspiesza gnicie bo zamyka wilgoć wewnętrzną drzewa, jakże zaś można się przekonać o doskonałem wyschnięciu Łuku!

Jednak to postępowanie ~~przez~~ z korzyścią byłby bydź mogło biorąc potsztyny dębowe zamiast świerkowych, wyginaiąc ie, zostawiaiąc ażeby wyschły, a potem mieszaniną Żywicy i Smoły ie sklejaiąc na sobie — obeyśćby się uzi można bez przybiiania deszczek zboku.

§ 89.

Nawet Francuzi w nowszych Czasach wystawili kilka Mostow podług Systematu fig. 58; iakie ie widać we fig: 69. 75. 80. 81. Lecz Łucznice w nich nie są wyginane ale ciosane, nie mogą więc mieć tey mocy co i trwałości co mosty łukowe niemieckie, bo słoie drzewa w Łukach iest poprzecinane. — Ich mosty są oprocz tego dla niewielkich Spręgow, wyższego wypięcia i maią więcey Łukow tak Wiebelkingowskie, podchwyty idą koncentrycznie, wspieraią się na murowanych filarach często bardzo grubych — Pod ścisłą rozwagę biorąc znaydziemy że w tem co się tycze mostow łukowych drewnianych francuzki dowcip wynalazczy i śmiałość nie wyrownywa niemieckiemu.

Że teraz na murowanych filarach iest dobrze, bo tym pierwszeństwo wielkie dawać należy dla trwałości przed Kozłami pali: — Dawali swym filarom wielką grubość i tak w fig 80. dla 86,97' spręgu, filar środkowy ma 16' gruboi, co nawet pod most murowany iest za wiele. Zdaie się że francuzcy Inżynierowie w mostach łukowych nie szli za zasadami teorii, ale naśladowali wykonane iuż mosty w Niemczech, maiąc zawsze swoie maxymy dla mostow sklepionych przed oczami.

We wszystkich swym mostach dawali promien ałęczurę to iest łuki były = 1/6 łuku, więc ich wysokość wykrzywienia = $\frac{1}{8,3}$, a kąt $\varphi = 15°$; to daie wprawdzie wielką moc i podchwyty powiększaią wytężenie, lecz podług §. 60. drzewa nie można tak wyginać żeby przy tak małey szerokości Sprzęgu iak fig: 75 i 80 potrzeba, azeby Łuki z iedney sztuki iednostayney drzewa się składały. Zatem blatowania w podłuż muszą mieć mieysce.

Podług §. 56 ~~wyginanie~~ można krzywiania drzewa przez obciesywanie stały krótkim sztukom drzewa i bardzo płaskim Łukom ieżeli nie można mieć krzywo z natury wyrosłego drzewa, i dlatego francuskie mosty łukowe składaią się z krótkich mało wygięto obciesywanych sztuk podług systematu fig: 57. i dla tego wymagaią formalnych podchwytnich słupów azeby wiele blatowań spoic i objaźnić ie, nie są więc równie mocny dla wielkich Sprzęgów tyle uposobione co Wiebekingowskie. — Nawet żręby między sobą są mniey powiązane niżeli się to robi zapomocą żrębli

§. 90.

Wszystkie urządzenia iakie się za wygiętemi belkami robić mogą, mogą się wykonywać i zapomocą łuków z forsztów. — Podług wywyższenia Pomostu nad naywyższy stopień wody można go umieszczać pod lub obok Łuków lub też na ich łęczości, można więc podchwytów lub prętów żelaznych podchwytnych lub oboyga razem. — Sposób ten byłby dla każdey obszerności Sprzęgu do użycia tyle ile by mieć można drzewo dębowe potrzebnych wymiarów

Możnaby ieszcze kilka łuków takich na sobie zębować, co iednak dlatego nie doradza się, że łuki z forsztów iuż same w sobie maią wiele stosu.

Lepszy byłby sposób kompozycyi Dammerta w fig: 95 C wystawiony, lecz tylko do użycia dla Sprzęgów od 130 do 140 stop pol. — i to byłoby granicą dla Łuków forsztowych.

Oprocz wymienionych w § 61 korzyści z użycia na ten cel Dębiny, ieszcze następujące powody mo-

wię

wią za iego wyborem:

1º Można zaraz w lesie drzewo przyrzynać i wygodniey go niżeli długie przewozić.

2º Każdą sztukę drzewa 5½ – 6½ stop długą wyrzynąć można, zatem nadpsute tatwiey rozpoznać i odrzucić – Wyborowe sztuki mogą moc i trwałość mostu powiększyć.

3º Tak krótkie sztuki gdy się nadpsuią, tatwiey inneymi zastąpić niżeli długie.

4. Tatwiey ię można w oleju lub w kwasie drzewnym gotować, aby zapobiedz gniciu.

5. Łuki z forsztow osiadaią się po wystawieniu mostu podług Funka nie tak bardzo to iest nie wginaią się w środku iak łuki belkowe, i tylko 4 – 6 linii na każde 10 stop długości – Nie podlegaią także tak wielkim giboztaniom podłużnym.

6. Drzewo dębowe iest właśnie w peryodzie kiedy poczyna marświeć [illegible] zmiędzenij i wtedy iest na łuki forsztowe zdatne; więc ten sposob iest i z względu Leśniczowstwa korzystny.

7. Łuki forsztowe robione bydz mogą przez każdego cieślę, także stawianie ich iest bardzo łatwe, gdy przeciwnie wyginanie belek i zachodne i kosztowne.

8. Działanie wsteczne łuków belkowych giętych powiększa rozpieranie na boki, przynaymniey poki nie ugięłyną doskonale w stanie wyskrzywienia, to nie ma miejsca we łukach z forsztow.

Z forsztow można robić prawdziwe łuki koła robić ie kształtu Elliptycznego, czego z belek wygiętych zrobić się nie da.

Most w Minden zwany Bunten-Brücke przez Funka z łuków forsztowych wystawiony zostanie opisanym w następuiącym Rozdziale.

o Mostach na Zębowanych Łukach. z Gemratha

Zamiast wiązań podkwytnych można używać łuków w piłę spajanych.

§ 26. Belki końcami wsparte horyzontalnie same się przez się wyginają – dolne słoje rozciągają się – wierzchnie wtłaczają – Im dłuższa belka tem się wygnie bardziey, i im stosunek iey wysokości do długości mnieyszy. – Bardziey się wygnie kiedy iey końce wolno wsparte nie wmurowane –

Wreszcie wygięcie zawisło od rodzaiu drzewa – Dębina ma krótkie słoje, iest krucha nie ma żywicy zatem ma mało sprężystości – Modrzew iako nayżywiczniejszy naybardziey się wygina potem sośnina potem świerczyna potem jedlina

Świeże drzewo bardziey się wygina iak wyschnięte. – Jedlina naydłuższego czasu potrzebuje do wyschnięcia.

§. 27. Drzewo wygięte odwrócone i wystawione na odmiany wilgoci prostuie się a nawet w stronę przeciwną się o tyleż wygina – chociaż by nawet miało końce wytężone przecież utraca swoiey wygiętości.

§. 28 Chcąc belkę więcey wygiąć iak by się pod swym własnym ciężarem wygięła potrzeba użyć siły – to iest obciążenia na końcach – lub śrub ciesielskich – łańcuchów klinów i.d: –

W wyginaniu belki na to uważać aby iey słoie nie rwały się ale całe zostawały i miały sprężystość inaczey moc belki osłabi się. Za prawidło mieć trzeba że belki nie przechylać nie wyginać iak o $\frac{1}{36}$ iey długości –

Wyginanie przedsiębrać póki drzewo świeże, wtedy go do $\frac{1}{30}$ wygiąć można

Drzewo suche – także wodą spławiane iako wyługowane i nie utraciwszy sprężystości nie zdatne do wyginania. –

Wygięte drzewo póty ma tak pozostać póki nie wyschnie zupełnie – aby nie przychodziło do swego pierwszego kształtu.

Belka wygięta odwrócona i obciążona opuszcza się – także na wilgoć wystawiona a nawet w stronę przeciwną się wygnie – Toż samo się dostrzega 2 lub 3 belek na sobie wyginanych, chociaż się ie zesforniowało i pokliniowało (Dohlen:) – To iednak nie tak snadnie nastąpi kiedy się końce wytęży – Że iednak zupełnie się opuszczania nie uniknie o tem niech kto co chce mówi Gemrath z doświadczenia zapewnia

§. 29. Aby zapobiedz iżby dwie belki na sobie wygięte wygiętości nie utraciły, spaia się ie w piłę – co się zowie Łukiem zębowanym. Tab 1. fig: 8 okazuie taki łuk.

Zębate wycięcia wierzchniey i dolney belki winny ściśle wpadać w siebie – stawiąc sobie wzaiemnie za tyleż oporu przeciw dążności ich prostowania się – i tak mocno z sobą wiążą że łukowatości swey utracić nie mogą;

W robieniu tych łuków zębowanych to do uważania:

1° aby belek nie zbyt osłabić, nie można robić zębów zbyt głębokich, ale $\frac{1}{7}$ naywięcey $\frac{1}{8}$ ich grubości –

Jeżeli zaś nie ogranicza nas oszczędność, wytną się na $\frac{1}{4}$ grubości belek głęboko, ale za to o tyleż grubszych się belek użyć będzie musiało, aby pożądaną wysokość łuku otrzymać. – Im głębsze zęby tem lepszy opór sprawiaią i nie tak prędko odtrupuią. –

Kierunek ich zawsze iest do środka koła dążący. – do którego łuk należy

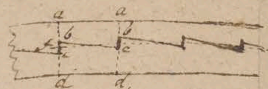
2° Nie zbyt gęsto zęby wycinać należy, ale naymniey na 2 stopy wied: żeby się pod naciskiem nie odłupywały – i dla tego przystawanie zębów do siebie być winno nayściślejsze aby nigdzie drzewo nie miało folgi –

Jak te zęby w kierunkach przeciwnych z obu stron łuku się wycinać winny figura okazuie.

3° Aby spoić z sobą niewzruszenie belki, sforniuie się ie z sobą środkiem grubości w pewnych odległościach iak fig 8 tab 1. okazuie – odległość sforniów zawisła równie iak ich ilość od długości łuku, lecz się dobrze zrobi nie sforniuiąc odległej iak w drugi ząb i to w pośrodku między dwoma zębami.

4°. Maiąc ornaczoną wysokość łuku, z dwoch belek się składać maiącego, weźmie się belki nieco więcey grube iak połowa tey iego wysokości bo wyrżnięcia zębow zaymnią pewną część tey grubości. np:

Łuk ma mieć 24" wysokości. Zęby 3" głęboko. więc każda belka musi mieć $13\frac{1}{2}$ cali wysokości, zatem obie cali 27. – ponieważ zaś zęby na 3 cale głęboko wrzynaią więc zostanie 24 cale na wysokość łuku. – Ponieważ nadto 3ma calami w pół belki wrzynaią więc zostanie 21 cali na grubość ich bez zębow to iest tyle iakoby na $1\frac{1}{2}$ cala były wrzynane i każda 12 cali była wysoka.

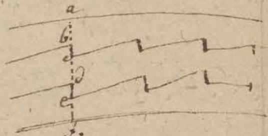


np: $ad = 27$ cali. $ac = af + 1\frac{1}{2} = 13\frac{1}{2}$; $cd = 10\frac{1}{2}$; $bd = cd + cb = cf + bf = ~~10\frac{1}{2}~~$
$= 10\frac{1}{2} + 3 = 13\frac{1}{2} = 12 + 1\frac{1}{2} = 13\frac{1}{2}$.

Kiedy łuk z 3 belek się ma składać zębowanych – co się w mostach i innych konstrukcyach przytrafia gdzie na nim wielkie ciężary ma znosić, wypadłoby średnią belkę o całą głębokość zęba zrobić grubną, ieżeli iey bardzo osłabić nie chcemy. –

np: Łuk ma mieć $37\frac{1}{2}$ cale wysokości po złożeniu. Zęby 3 cale głęboko, wypadnie zatem na belkę średnią $16\frac{1}{2}$ cala na wzwyż, a na dwie inne po $13\frac{1}{2}$. –

$ab = 10\frac{1}{2}$. $ac = 13\frac{1}{2}$; $bc = 3$, $bd = 13\frac{1}{2}$, $be = 16\frac{1}{2}$. więc
$cd = 10\frac{1}{2}$.; $df = 13\frac{1}{2}$ więc $af = 13\frac{1}{2} + 10\frac{1}{2} + 13\frac{1}{2} = 37\frac{1}{2}$.



5. W składaniu łuku starać się trzeba o niewzruszone oparcie końców iego. żeby się nie przydłużał. –

Ponieważ zaś z wilgotnego drzewa go robiąc drzewo wysycha to drzewo w zębowaniach to iest wstawia się, więc dobrze iest w zębach kłaść blaszki ołowiane aby się tak nie mogł wiele osiadać.

Szczególniey zaś tego przestrzegać aby zębów nie wycinać póki drzewo w swem wykrzywieniu nie wyschnie – bo gdyby gotowy łuk miał się dopiero zsychać, koniecznie by obledzieć się musiał mimo nayrzetelnieyszego zębowania.

§. 30. Maiąc ~~wia~~ daną długość łuku czyli raczey odległość oporow, i wysokość iego wygięcia, można znaleźć promień do zatoczenia go potrzebny.

Niech odległość oporow będzie $= b$. Rzędna wygiętości $= a$. Szukany promień $= x$ będzie $x = \frac{4a^2 + b^2}{8a}$. np odległość Oporow $b = 8$ sążni; wygiętość $a = 15$ cali będzie $x = 38\frac{1}{2}$ sążni około. – Dla mnieyszego wygięcia x będzie ieszcze większe – z tego widzimy że taki łuk z trudnością się da rysować cyrklem przydłużonym – a nawet na gruncie zapomocą sznura – Jeszcze i to że się belki doskonale podług łuku koła wyginać nie chcą chociażby się iak nayusilniey podkładów użyto.

Z wiadomey odległości oporow, rzędney wygiętości belki wypada znaleźć długość belek w ich wygięciu. – Za pomocą wyższego rachunku i szeregow nieskończonych to się wyrachować może; ale w praktyce dla trudności rachunku nie ma ten sposób zastosowania – lepiey iest do odległości Oporow dodać rzędną wygiętości to będzie długością belki, do tego części oporu tego dodać wypadnie obustronny zakład –

§ 31. Tak złożony w piłę łuk wielkie znosi może ciężary ieżeli dobrze zrobiony, nie wyginaiąc się znacznie – nawet dwie proste belki zębowane większy ciężar znoszą iak bez zębowania na sobie położone – reszta w Artykule o mostach na łukach w 2giey części –

§. 868. Zamiast wiązan Podchwytnych można użyć Łuków Zębowanych w poprzed: §§. 29 opisanych.

Fig 1. Tab 92 wystawia Rzyt takiego mostu o 8iu Jarzmach i więcey otworu – Tu zwyczayne Tragarze są zastąpione Łukami zębowanemi o 3 Obtąkach fig 3 to iest składaiącemi się z 3 wygiętych i w pięty spojonych Belek. – Wygięcie ich nie powinno przechodzić $\frac{1}{30}$ części ich długości, to się robić winno póki drzewo świeże i w wygięciu zostawione bydź winny belki póki nie wyschną. – przed zwolnieniem ich zęby się ponakreślaią, i wykona wszystko to o czem się w §§ 29 wyższych mówiło – Ta się dorozumiewało wszystkie 3 Belki na sobie wraz były wyginane, co iest nierównie lepiey iak wyginać ie pojedynczo, dla tego że razem gięte zupełnie do siebie przylegaią, i zęby szczelniey naznaczone i wycięte bydź mogą.

Łuki osadzaią się na murłatach iak tragarze, mogą iednak ich końce bydź zamurowane aby w pionowości ie utrzymać iak fig 1. okazuie – Wapno nie powinno bydź na nie kładzione bo to drzewo psuie.

Fig 1. iest Rzytem mostu, fig 2. Przekroiem poprzecznym, fig 3 w połowie M. przekroiem podłużnym przez iego środek, zaś w H. widokiem iego z boku – Jest wyrobiony zmostu Podchwyty z Kleszczami pod spodem na żelaznych strzemionach, służącemi dla wsparcia tragarzy. w tych figurach litery maią iednakowe znaczenie, d są tragarze leżące końcami na murłatach; f są Kleszcze na których leżą tragarze; b są Łuki zębowane leżące na Murłatach tak iak tragarze i końce zamurowane maią. – Nad Kleszczami są postawione Podchwyty podwoyne c po obu stronach mostu. –

Podchwyty te składaią się z 2 sztuk drzewa każdy 12 cali grubości – i zeszrubowanych z sobą – W każdey sztuce takie się robią wycięcia aby się Łuk pomiędzy niemi zmieścił. Uchwycony on iest podwoynym podchwytem iak to fig 2 wystawia. – Strzemiona maią 2 cale szerokości $\frac{1}{2}$ cala grubości, podpieraią one Kleszcze i są z sobą przez Podchwyty przez zeszrubowane. – Każdy tym sposobem Kleszcz znoszonym iest czterema strzemionami. –

Miecze g służą do podpierania z boku Podchwytów aby się nie pochylały. czopuią się one w podchwyty i Kleszcze.

Most taki iest mocnieyszy iak Podchwytny z Stratami. – postać ma pięknieyszą – Łuki zastępuią mieysce Zastrzałów i podchwyty nie potrzebuią takiey tyle wysokości. Lecz ta konstrukcya nieco iest kosztownieysza.

Nad wielkiemi otworami iest czasem obawa ażeby się most w czasie wichrów na bok nie wyginał, tym końcem daią się pod tragarzami Zastrzały wichrowe m fig 1. czyli Krzyże. Te do tragarzów też spodem dopieraią i maią końce w Kleszcze i Murłaty wczopowane – Jeżeli wiatr od P mocny przyidzie, most ma opór mieni w X. Y. – Jeżeli od Q. podobnież znaydzie go w oporach R. i T.

Dyliny kładą się tutay iak w innych mostach – Końce ich dopierać tu tylko mogą do Łuków, i na nich kładą przyciesłki – fig 2. Miecze h służą aby wrony się nie zbliżały do Łuków. czyli Ścian mostu.

Poręcze są tutay czopowane w Podchwyty – Dla lepszego zakonserwowania Łuków nieco kosztownieyszych, obiiaią się ściany forsztami z obu stron i oleyno pomalują dwa lub 3 razy.

Nie iest doradzaną nigdy w takich mostach belki wyginać tylko nie zębuiące iakieby zaś by powody i przyczyny i dowody mogło na to można było podadź – bo doświadczenie nauczyło że takie belki gięte i potrzebnie na sobie położone, nie tylko powoli się prostowały ale też w stronę przeciwną wyginały, bo takie belki są wystawione na wilgoć – odzyskuią nazad przyrodzoną iak się w §. 28, 29. mówiło.

Co się tycze grubości murów, czyli filarów mostowych, błędnie byłoby gdyby się uważało że takie łuki na nie równie wypieraią iak Łuki Sklepione – Jednakże przez

nie

nie będzie robić ie tak grube żeby w wieszchniey części o którą się Łuki opierają było 3 stop grubości naymniey. wzdł

§. 869

Łuków zębowanych takich można używać iako Wiązań rozporowych, to iest można ie tak mieścić żeby podpierały pokład Stragarów, tak iak w Wiązaniach wyszczególnionych rozporowych. – ieżeli tylko brzegi są wysokie dostatecznie lub podwyższone być mogą, bo Łuki nad naywyższym stopniem wody być muszą.

Fig 1. Tab 93 iest przekroiem takiego mostu, fig: 2 Sztychem, fig 3. Przekroiem wpoprzek. –

Łuki takowe mogą także leżeć na murłatach i z tyłu być w mur wpuszczone aby ie w pionowości lepiey utrzymać. – Na nich kładą się w poprzek mostu Belki k 13 do 15 cali grube, na 2 lub 3 cale wrznięte żeby zachwyciły Łuki i w pionowości utrzymywały. – w kończach te belki k przyrzynać można równo z Łukami żeby z niemi licowały. i te utwierdzić można gwoździami, śrubami lub pasami. –

Na Siestrzaniach k kładą się Stragane o 3 stopy wiec: od środka do środka

Żeby zaś pokład zrobić horyzontalnym, belki poprzeczne k kładą się po: trzebnie podwoyonie potroyone na sobie a to podług odległości Stragarów od tokowatości Łuku. i takowe się z sobą umacnia fig: 3

Podniesienie, Przyciśki poręcze kładą się i wiążą wyszczególnione iak w innych mostach sposobem. fig 1. i 3.

Kiedy nie chcemy Słupków poręczowych podeprzeć mieczami na przedłużonych Siestrzaniach wspieranemi §. 856. można ie utwierdzić do Stragarów żelaznemi szynami – też można im podawać miecze wzdłuż poręczy. fig: 3.

Także w spodniey krawędzi Łuków potrzeba podawać Siestrzanie p fig 1. 3. przytwierdzaiąc ie do nich Śrubami lub szynami – Jeżeli iest obawa o wystrzęsanie się mostu w czasie Wichru użyć się Krzyżów wichrowych w poprzedzaiącym §ie wymienionych. i w taki sam sposób –

Konstrukcya ta mostów ma tę korzyść że ieżeli nie możemy mieć Stragarów potrzebney długości i grubości, można użyć krótszych wspieraiąc ich końce na przemian na ~~Siestrzaniach~~ Belkach poprzecznych k iak to w fig 2. na dwoch Straganach wyrysowanych widać – Tego iednak sposobu nie doradza się ~~kiedy~~ ~~str~~ przy more w mostach gdzie Stragane na Siestrzaniach leżą iak fig 1. Tab 92. – Możnaby także robić dubeltowo przy robić te belki poprzeczne ażeby końce Stragarów miały zakład bezpieczny.

Jeżeli taki most ma szerokość 3 Sążnie wiedeń: lepiey będzie oprócz dwoch Łuków pod poręczami dadź trzeci pod środkiem mostu, ażeby belki poprzeczne środkiem podparcie miały i nie leżały wolno w znaczney długości

Jeżeli taki most iest 4 Sążnie szeroki, użyć się 4 Łuków z których 2 pod poręczami i 2 pod pomostem

Gdyby most miał być bardzo szerokim iak np w wielkim mieście, i miał drogę przeiezdną na 2 części przedzieloną i po bokach trotuary, naylepiey będzie zamiast Stragarów użyć samych Łuków nie rozkładaiąc ich odległey iak Stragane. 1

Uniknąć także tym sposobem można belek poprzecznych k, bo każdy Stragarz musi będzie wsparcie na swoim Łuku – Lecz w tym razie trzeba wypadnie wyrownać te Łuki horyzontalnie na wierzchu innemi rownie grubemi drewami tęblowanemi Aufdippling i umocnionemi, aby na nich Stragarze rowno leżały.

Jeżeli zas most ma się zrobić wyższym w środku, dla umknienia bystrych wjazdow nadtorzenie to Łukow może się zrobić pod pewną pochyłością.

W fig 1. Tab 94 widziemy który jest przeciwnym podłużnym mostu widziemy to nadtorzenie Łuku horyzontalne w A, a pochyłe w B.

Gdybyśmy nie chcieli tak wysokiego robić nadkładania, można w tych miejscach gdzie tuk już za nisko pod Stragarami przypada użyć Belek poprzecznych a fig: 2 na wszystkich Łukach, i nad każdym łukiem na nich Słupki pocropowane b, dla podparcia Stragary c mających położonych horyzontalnie lub nieco pochyło a to podług spadku jaki chcemy dadz pomostowi. – Ostatnie Słupki b ponieważ wysokie nieco wypadają mogą bydz mieczami z boku umocnione.

Pod spodem Łukow daią się ściśkanie p fig 1. są one nieco wcięte dla łukow – Te ściśkanie śrubują się lub żelaznemi szynami do Łukow przytwierdzają –

Dylingi niektore daiąc grubsze i wcinaiąc je przyłkowach w Łuki dla Łukow utrzyma się te ostatnie w pionowości.

Także można w tymże celu poprzeciągać w pewnych odległościach pręty żelazne przez wszystkie Łuki w poprzek mostu i w ostatnich Łukach je przyśrubować.

Tak kosztowne mosty obiiaią się deszczkami w ścianach i olejno malują. Pomost ich brukuie się – aby zaś wilgoć nie przechodziła do dylin bruk ten daie się na warstwie iłu.

§. 870.

Za pomocą Łukow tak zębowanych zamiast Stragary użytych można spręgać mosty nad znacznemi bardzo otworami, bo nie mają potrzeby ażeby belki w Łukach z iednostaynych sztuk drewa się składały, ale się składać mogą z kilku byle zachować ostrożności iak zaraz zobaczemy.

Robiąc Łuki z sztuk drewa kilku w podłuż można im dadz znaczną wyniosłość, bo chociaż każda sztuka nie więcey iak do $\frac{1}{30}$ części swey długości wygięta zostanie §. 868 lecz złożone wyższy Łuk mogą uformować niżeli $\frac{1}{30}$ szerokości otworu. – Im zaś ten Łuk wyższy tem i most mocnieyszy.

Zbyt płaskie Łuki nie maią takiey mocy znoszenia i stałości; tu się rzecz blisko tak ma iak z Sklepieniami z muru –

Zbyt płaski Łuk oprocz tego nie ma tak pięknego pozoru iak wyższy.

Łuk maiący $\frac{1}{10}$ do $\frac{1}{15}$ szerokości otworu na strzałkę wygięcia iest piękny też.

Jeżeli spręgi wielkie nie zawsze dozwalaią nam dowolności użycia tego stosunku z następujących przyczyn:

1º W oznaczaniu wysokości Łukow należy szczegolniey uważać się mieć winno ażeby zbyt wielkie ich wywyższenie nie zrobiło bystrego wjazdu na most – Jeżeli nadsypką brzegow można te wjazdy złagodzić to dobrze, ieżeli zaś nie iak często w miastach zdarza się częściey wtedy wysokość Łukow do wysokości brzegów i łagodności wjazdow zastosować wypadnie.

2º Linia gdzie Łuki na murłacie są wsparte musi bydz zawsze nad naywyższym stopniem wody, ażeby ani łuki ani murłata nie była od wody dosięgane, inaczey prędko zniszczą. – Im więc wyższe brzegi nad naywyższy stopień wody tem też i Łuki można będzie robić wyższe, nie potrzebuiąc robić przykrych wjazdow na most.

Gdyby

Gdyby brzegi nie były zbyt wyższe nad najwyższy stopień wody, wypadnie wysokość łuków zastosować do mogącego się zrobić podwyższenia brzegów i wjezdnego wjazdu, i o tym razie spadek pomostu wypadnie aż do środka mostu ustawicznie —

Czasem zmuszeni jesteśmy dla uniknienia zbyt przykrego wjazdu na most opuszczać się z murłatą na której łuki spoczywają, po pod linię najwyższego stopnia wody — lecz tego unikać ile możności potrzeba dla prędkiego próchnienia drzewa i końców łuków tylekroć przytaczanych — lub przynajmniej to zamaczanie się murłat często się zdarzać nie powinno.

Oprócz tego jest rzecz jasna że na rzekach spławnych wysokość łuku winna się stosować do wysokości statków spławnych — Bez tego podczas najwyższego stopnia wody spławianie żadne miejsca nie ma.

§ 871

Mając tak oznaczoną wysokość łuków, odległość słupów mostu podług niej [illegible], można wygiętość łuków nakreślić geometrycznie.

Przed wszystkiem zaś trzeba najprzód wyrysować przekrój rzeki poprzeczny w miejscu gdzie się ma most budować — wysokość najwyższego stopnia wody, brzegów — wysokość mogącego się zrobić nadsypania — grubość murów przybrzeżnych. Jeżeli teraz środkiem otworu poprowadzi się linia pionowa i na niej wysokość mostu oznaczy, od niej odciągnie się grubość bruku pomostu i grubość łuków w swej wysokości brana, co zostanie będzie wygiętością łuków a zarazem ich spodniej krawędzi nad murłatami które się wprzód na murach w wysokości przynależnej nakreśli — Przez 3 punkta tak znalezione zatoczy się łuk i do niego 3 inne równoodległe dla pojedynczych obłęków —

§ 872.

Ponieważ w tak zwanych otworach pojedyncze belki czyli obłęki składające łuki składają się z sztuk kilku, idzie teraz o to jak te sztuki z sobą spajać i jak podział ich robić.

Z długości drzewa jakie do budowy mostu użyć się może i jego grubości można dojść z ilu kawałków każdy obłęk się składać może —

Lecz widoczna jest że zestosowania tych kawałków w pojedynczych obłękach nie powinny przypadać nad sobą ani blisko siebie, ale się mijać winny tak żeby zawsze zestosowanie nad lub pod środkiem kawałka przypadało — Z tego wynika że te kawałki we wszystkich obłękach nie mogą być jednej długości.

Z wielu kawałków każdy obłęk się ma składać i jaka długość ich pojedyncza być winna aby się przy tych warunkach zadosyć stało, na to ogólnego prawidła podać nie można, bo to zawisło od długości i gatunku drzewa. Za prawidło tylko mieć można, że każdy obłęk z 3 sztuk się składać winien, z których środnia dłuższa od innych na obie strony jednako się przedłuża, a zatem dwa inne końcowe kawałki także sobie równe być winny — lub przynajmniej tak się niezgrabnie robić wypadło — Jeżeli więc długość średniego kawałka w każdym obłęku znacznie jest różna, więc i zestosowania ich nad sobą blisko nie będą mogły przypadać. — Np: Długość obłęczystości łuku jest 100 stop. — Dawszy średnicy sztuce najwyższego obłęku 24', wypadnie na długość każdego kawałka końcowego 38'. — W obłęku średnim długość średniego kawałka 48' więc ka-
zda

zda sztuka koncowa stop 26 — Dacie środkiem spodniego Obłęku 36' wypadnie na każdą koncową 32' — więc stongi (?) nad sobą blisko nie wypadną — Lecz jak się wspominało stosować się w tem potrzeba do Długości drzewa jakie mamy i do innych okoliczności. —

Także nie jest koniecznie potrzebną rzeczą robić zawsze dwie części koncowe sobie równe w każdym obłęku — Można część środkową przedłużyć bardziej w jedną jak drugą stronę, jeżeli przez to zestosowania końców sztuk w Obłękach odległej nad i pod sobą by wypadały —

Wreszcie w składaniu Łuków zębowanych jest jeszcze do uważania:

1° Unikać trzeba zestosowań w samym środku pod szczytem w którym kolwiek Obłęku lub blisko niego. — Niektórzy wszelki górny obłęk stosować w samym środku; to robią szczególniej kiedy belki długie i grube są dosyć ~~mam~~ żeby ~~tak~~ obłęki jednostajne się z nich robić mogły — sądzące przez podobne zestosowanie belek lepiej się je wytęży. Gerarth jednak mniema że to sposób w płaskich Łukach ~~inaczej przeciwnie~~ inaczej, i mówi że owe będzie wyższa ~~kiedy~~ niżeli kiedy wszystkie części Łuku nie ma żadnej stosugi (?) i nogami swemi się ~~wspodnie~~ niżej wspiera mocno.

2° W Łukach gdzie Obłęki z sobą w podłuż spajać wypada, każdą sztukę osobno podług stosunku jej długości wyginać wypadnie i potym w wygięciu utrzymywać póki nie wyschnie zupełnie — i potem je składać sztuki tak będą żeby łukowatość jednostajną formowały. to jest tak jako do odcinka koła należy. — Gdyby sztuka belki była tak krotka iżby się z trudnością wyginać dała, więc się dłuższy kawałek wygnie podług tegoż samego promienia, i odetnie z niego część potrzebną —

3. Dopiero gdy wszystkie 3 belki zostaną wygięte, dobrze wyschły, przyrządzają się szczelnie do siebie i na sobie żeby obłęczystość formowały — dopiero się Zęby w nich porzynają sposobem w § 29 dla jednostajnych belek podanym —

4° Zestosowania Końców belek w Obłękach robi się w blat mniej ½ grubości drzewa na grubość a długość Zęba na długość fig 3 Tab 94. mniej więcej. W robieniu Zębowania taki rozkład trzeba rachować żeby w tem miejscu przypadało wycięcie Zęba. i w tem miejscu zestosowanie się Obłęki raz lub dwa. — w fig 3. Tab 94 widać to zblatowanie dla średniego Obłęku, w fig 4 dla Skrajnego. —

W ogólności się tu przestrzega przy budowie Mostów aby ~~pod~~ tak pod główką śruby jako też przy szczękach podkładać Blaszki żelazne 2 Cale w ~~x~~ średnicy mające a na 1 Linię grube, żeby się żelazo w drzewo nie wgniatało, kiedy się śrubę dobrze przyciągnie. — Także i to że po pewnym przeciągu czasu trzeba śruby kluczami mocniej przykręcić bo się zwalniają w miarę zsychania się drzewa itp.

Niektórzy wszelki w zestosowaniach końców belek obłękowych w Łukach używać różnych spajań sposobów, lecz te nie są potrzebne bo tu żadna siła nie działa ~~do~~ pociągająca czyli rozrywająca ale ciśnienie jest z góry.

5° Nakoniec się przypomina że Obłęk średni z grubszego drzewa być winien jak zewnętrzne bo się osłabia bardzo obustronnemi zębami jak się w § 29 mówiło —

z Dębiny

§. 873.

I z Łuków forsztowych można robić można Mosty – Łuki się robią z 3. kawałków forsztów i najlepiej z Dębiny – Składają się tak iak Buxtele Sklepień o których w §. 144. i 158 się mówiło. – to iest z desek zbijanych – iednak Łuk Mostowy winien być składanych z 4 forsztów (: bo łatwiej byłyby po nim ... maią ;) tak aby cała iego grubość 12 cali wynosiła – Gerrarth chce tak mieć te składaiące się z 2ch o 2 forsztach każdy spojony śrubami sposobem wyżej rzeczonym, a potem oba śrubami lub kotkami. – Drzewa dla kotków wymod- ... poprzecznie, i kotki z strony ... i polikwinie.

Szerokość Łuków forsztowych ma być 15 do 18 cali – i kawałki ie składaiące nie mogą być dłuższe iak 5 do 6 stop. im więcej wiele stopów w niki po- przecina się. Zob. §. 238. –

Gdyby nie można było mieć forsztów dostateczney szerokości, można składać na sobie kawałki Łuku uważaiąc na to azeby stosugi na przemian ze środkami ich się przypadały.

Łuki z forsztów rozkładaią się o 3 stopy od środka do środka iak Łuki zębowane. – wiążą się belkami poprzecznemi aby ie utrzymać w pionowości – Także daią się ~~pod~~ Zwichty.

Że taki most z Łuków forsztowych wielkiej ciężarności może o tem się każdy przekonywa.

Jeżeli most ma służyć tylko dla piechoty dosyć będzie dać 2 lub 3 Łuki i nie potrzeba ich robić grubszych iak na 3. forszty –

---

fig. 55

fig. 56.

Z Vorlegeblätter. Tab III fig 55

Zwyczayne Belki przy niewielkiem obciążeniu nie mogą pospolicie być dłuższe wolno leżące jak 16–18 stop. aby się nie wygięły – dla wsparcia więc ich używa się zębowanych Siestrzani – Siestrzan taki składa się pospolicie z 3 sztuk A. BC. spojonych w piłę, i zeszrubowanych – spodnia sztuka A wygina się o $\frac{1}{60}$ mej długości – Grubość pionowa Siestrzania robi się ... = $\frac{1}{12}$ iego długości – Spodnia belka A

Modele № 27 i 33.

Osiadanie $= \frac{S^2}{1500. W.}$ gdzie S iest rozpiętość pozioma – zaś W iest szerokość Łuku Zob. §. 76

Ostrożność № 21

czem

o Mostach z wiązaniem wspornem.

to iest wiązaniem wspieraiącem pokład od spodu –

Większy nad 40 stop pol: otwor mostu wymaga wsparcia swego pokładu.

Jezeli otwor mostu przechodzi stop pol. 40. to iest Sązni Wied: 6. nie bez namysłu poprzestać można na pokładzie bez wzmocnienia iego Stragarzy. – Juz dłuz: sza nad 30 stop stol mostu pod zwyczayny bruk lub nasypkę kamiennego gruzu takiey wymaga gru: bości drzewa o ktorą nie zawsze być może łatwo. Donośne belki to iest ktorych długość większą iest od 30 ~~24~~ razy wziętey grubości pionowey uginaią się pod przechodzącym cięzarem, i pomimo ~~powiązania~~ starannego podwięzienia sie: szaniami sprawiaią gibolanie się całego pokładu kto: re chociaż mocą swey sprężystości przychodzą na powrot do prostości zawsze iednak ruch taki ~~szkodzi~~ osłabia wiązania mostu swego ~~i~~ niepowinnym i wprawia w obawę – przejeżdzaiących.

Röder ~~uw~~ ~~po~~ uw: przy 36 stopach ten: chce mieć wzmacniane (dlatego że w tey długości iuz pozostaie iak mowi pionowe uginanie się) stowarz a ktore w miarę większey długości coraz się zwiększa – pomimo naystaranniejszego wykrzenia ściesłania się: – co szkodzi drewnu w moście –

ości grube przez się Stragarze – Sernrath dla 6 do 7 Sązni wied: ich długości wymaga wiązań wspornych lub podchwytnych lub oboyga razem.

NB. Röder Gernrath praktycznie ustanowiaią długość większą stragarom dawać można aby się nie uginały t. i. stop 40. – Zdać mi się że tu raczey mieć wzgląd trzeba na stosunek długości tey do grubości pio nowey belki np 48 : 1. – Zasada więc ta równą długość wyłącznie dla stragary a to podług tego iak grubego chcemy lub możemy więc drzewa –

Pod nasypkę żwiru
Pod bruk. 5°.

Co iest wiązanie wsporne czyli ~~rozpierane~~ Sprengwerk

podpokładowe. podsobne wspieraiące, podpieraiące – podporcze –

Röder Most wyprężyć Sprengen zowie się wygiętość dawaną Stragarzom w górę. przez co się ich moc znośenia zna: cznie powiększy – Takiego wyginania Stragary dobrze ukwiorzonych nie należałoby zaniedbywać w żadnym moście zwyczaynym belkowem – Właściwie zaś Wiązaniem rozprężnem Sprengwerk ~~iest~~ składa się z podparcia Stragary zastrzałami od spodu –

Słup pionowy nayskuteczniey by mogł podeprzeć ~~pierać~~ Stragarz w srodku iego długości; co iezeli nie uchodzi, nayprościey ~~będzie~~ zrobiemy podpieraiąc go ~~dwiema~~ ~~drzewem~~ iednym drugiemi sztukami drzewa pochyłemi ~~tylekroć~~ tyle razy ile by tego potrzeba wymagała iakoby mieczami ktore dla większey swey długości nazwisko Strzał wtem wzięło lub Zastrzałow przybie: raią. Że Konce dolne tych strzał na Ścianach mostu, przy: stach pali lub murowanych filarach mieć winny nie wzruszone oparcia, rzecz iasna; rowmie iak to że zaciski pośrednictwem tłoku liśnienie od cięzaru mostu pochodzące zlewa się na te punkta oparc usiłuiąc ie w strony przeci: wne rozeprzeć, wiązanie więc takie dlatego zawsze iest na boki rozpieraiącem ~~–~~ : ~~przeznaczone~~ wspornem lub podpokładowem nazywać się ~~będziemy~~.

Korzyści wiązań wspieraiących.

Przybywa wprawdzie przez takie urządzenie więcey drzewa, zawsze iednak oszczędność pokaże się, bo na nierownie cieńszem poprzestać można, w porownaniu iakie go by wymagał wolny pokład rowney mocy nad tąż szerokością otworu. Skromnieysze wymiary sztuk dre: wa nie tylko na Strzały podwaliny itd: ale wszystko na same stragarze dębiny użyć dozwalaią co dłuższą trwałość dzieła zapewnia, dębina większą posiada moc złamania; lecz nie miewa wielkiey długości prostey, można więc iey tu użyć w krotszych złączeniach (: to iest blatowaniu:) nad podciągami podwalinami itd: a w krotkich donośnościach nie mają obawy

x a ktore iest ~~[illegible]~~ większą [illegible] dało by się [illegible] – za zasadę [illegible] trzeba nie robić [illegible] pod [illegible] pod 30 stop.

[illegible]

obawy o niedoskonałość elastyczności drewna dębowego.

5. Opuszczać użycie zastrzałów w mostach nawet naymnieyszych niegdyby nie należało, ile razy ich względy temu nie są na przeszkodzie — Röder doradza iż dawać chociażby stopień nayuwyższey wody nie dozwalał robić ie tylko na 4 do 6 stop długie pod pochyłością 25° do 30° —

Im okazie pochyłości i w wodzie — o $\frac{3}{14}$ odległości podpierania

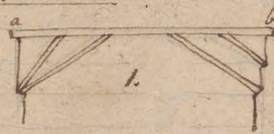
Röder doradza używać strzał w mostach dłuższych od 36 ... chociażby miały grubość belki dostateczną — chociażby ... dłuższych nad 4 do ... stop. przy pochyłości pod 25 — 30 stopniem

6. Dwoiaki sposób podpierania belek strzałami.

Strzały podpierać mogą belki dwoiako: albo bezpośrednio to iest czopuiąc gorne ich końce w belki, albo opieraiąc o podciągi — lub pośrednio kiedy się ie opiera o końce podwłok, lub podpiera podełgi w końcach na których się stronie leżą i za podparcie Stragarzom służą.

7. Podpierania wprost belek strzałami

używa się, ieżeli stragarz iest dosyć grubym iżby ciężary całkie na niego między punkta: mi podparć przypadaią w długościach bezpiecznie mógł znosić.

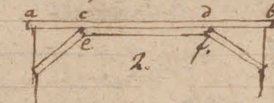


Röder: dla mostów polowych po których tylko wozy, w tośpeczu przechodzą, można opuszczaiąc podwłokę Spannriegel czopować mieczę w belki.

Jeżeli punkta podpar w równey odległości przypadaią lub środnia między niemi długość iest mało co większa jak inne wtedy podwłoki niepotrzebne.

8. Podpieranie Stragarzy strzałami i podwłokami

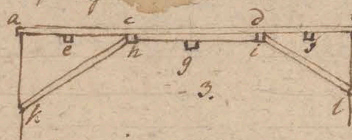
wtedy będzie potrzebnem: kiedy Stragarz w długości cd między punktami podpar nie byłby w stanie bezpiecznie znosić ciężaru iaki na tę część iego średnią przypada. — W tym razie zwykło się go wzmacniać sztuką drewna ef o tyle go zgrubiaiącą o ile by mu do zniesienia tego ciężaru mogło brakować — Sztukę tę zwać będziemy podwłoką lub podbelczem — Röder: dla większych iaki wozów wieyskich ciężarowych radzi nie opuszczać podwłok.



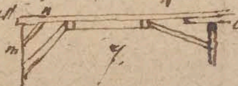
9. Podciągi równie w tego rodzaiu mostach są potrzebne iak w zwyczaynych.

Podciągi w mostach z pokładem wolnym w dwoch lub trzech mieyscach z przewiązkami sformowane okazały się być potrzebne aby ciężar po moście przechodzący nie na same tylko Stragarze średnie cisnął, ale na wszystkie się równo rozdzielał. Są one równie potrzebne dla Stragarzy chociaż strzałami podpartych. Wszakże ieżeli części belki między punkta: mi podpar a filarami ac db tak dłuższe od 8 do 10 stop wypadaią (9, 12; pół:) równie iak część średnia cd chociaż podwłoką wzmocnio na wypadnie użyć podciągów egf dla tey samey co w mostach z wolnym pokładem przyczyny.

Używaią się na 2" grubości dla Stragarzy — i z niemi sformowane



10. Jeżeli długość części ac db iest mnieyszą od 10 stop można przy dostateczney grubości stragarzy obeyść się bez podciągów ef, w razie przeciwnym można zamiast nich użyć albo podełg o albo mieczów mn. fig 7. — 1. —



11 ## Użycie podciągow w końcach podwtok.—

~~[illegible]~~ W miejscach c i d straty (tu) podpieraią Stragarz ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ zdawałoby się (więc) że by były (tu) ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ ~~Stragarog~~ zbytecznem byłoby dawać (tu) podciągi cho: ciażby odległość od e do q większą od 10 stop bydz miała są iednak potrzebne przez wzgląd na same Straty, to iest aby od przechodzącego po moscie ciężaru rowno i iednostayne wszystkie ciśnięte ~~były~~, bez czego srodkowe (bydz) bardziey stoczone prędzey wyginac by się musiały.— Można ich więc nie dawać, daiąc samym Strzatom dostateczną grubość i wtedy by się Straty opierało o podwtoki iak w fig: 3.

12 ## Nie zawsze potrzeba iest wszystkie Stragarze podpierać Strzałami.— podwtokami.

Bo ieżeli po obliczeniu (ciężaru) mostu na podparcie kilku tyl: ko stragary skutecznie popmestać można innym oparcie na podciągach zapewniaiąc łatwo iest obmyslić, lub wreszcie na spięciach czyli przewiązkach (:ternicach:) mogą tych: sturze za pokład poprzeczny pod właściwy pokład podłużny.

I tak w moscie o 7 Stragarzach można tylko dwa skrayne i ieden lub dwa srednie strzałami wzmocnić, inne na podciągach opieraiąc, (na 2 cale ie w nie wpuszczaiąc) w moscie o 5 Stragarzach można na 3ch a nawet na dwoch częstokroć wiązaniach wspornych przestać, co zawisło od grubości iaką podciągom dadz chcemy, i drzewu w wiązaniach szczegolnych.—

13 ## Sposoby umieszczania tych Podciągow.

Że zamiar podciągow w tem użyciu iest dwojaki to iest: dzieki ciężar mostu z iego obciążeniem rowno na wszystkie więzby, i służyć Stragarom wolnym za wsparcie, zamiar ten dopiętymo zostanie umieszczaiąc ie albo:

W końcach podwtok h i fig 3.

Albo na końcach podwtok fig 4., tak robi Gerwalk.—



14 Albo na końcach podelg fig 5.

15 Sposob podług fig 4 ma to przeciw sobie że rozwora ef nie będąc tuż pod Stragarem nie może się z nim brać za iedną całość, tak iak przy mocnem zaśrubowaniu i w piłę spojeniu



mogłaby się brać podwtoka fig 3.— Złamność więc oboyga w 1szym razie iest iak nw^2 do złamności iak n^2w^2 w drugim gdzie nw znaczy wysokość belki z podwtoką względem wysokości belki iak w. 2re skąd pochylenia strzał podług fig 4 mnieyszym wypada a zatem mniey skutecznym. Oddalaiąc wprawdzie podciąg: od końcow rozpory fig 6 kąt ten rownym lub większym zrobić można lecz ciśnienie na rozporę samą usiłuiące ią złamać zwiększyć się musi.— Podpaszcznica wzmocniłaby ii: mocnić iego przeciw złamaniu.

6.

16 Sposob podług fig 5. mało korzyści że siłę rozpieraiącą to iest poziomą na środkową część mostu ef umieszcza bo ta przestaie w urywcach podelgi – iak wyżey robaczemy i że Konstrukcya takiego mostu iest tańszą na rownie iak reparacya – bez potoczenie Strzał wypada płaszczyzny ~~nie ma wyższe~~

17 Że podelgi albo w stronę przeciwną przedłużone być muszą dla rownowagi, lub na płaturze mocno zahaczone lub w przedłużeniu zankrowane rzecz widoczna aby siła rozpieraiąca co urywcą skutecznie przeniesiona była –

18. Wolne Stragane iak się utwierdzaią:

Röder sformuje ie z podciągami na ktorych się wspieraią – Zdaie mi się żeby to chyba wtedy mogło mieć mieysce gdyby nad niemi blatowane być miały – bo wreszcie dosyć iest wpuszczać ie na 2 cale głęboko w podciągi – tak iak w mostach zwyczay:

Czopowanie i sformowanie Strzał podwłok w gorę

19 Podpieraiące Stragarz wprost Strzałą wpuszcza się ią wen tylko w Zaciós Versatzung a fig 8. i sformem ^{ustała} żelaznym bc albo też szyną żelazną w tem mieyscu opasuie izby się z mieysca nie wysunął –

8.

Zastrzały spaiaią się z Stragarem albo zapomocą 1½ cala grubych m[...] bc fig 8. albo pasow żelaznych fig 9. Gernall

20 Zaczopowanie Strzały w podwłokę fig 9 także się robi na Zaciós z przyczyny składania Gernath sformuie podwłokę z Stragarem rownie iak same podwłokę, lub pasami żelaznemi opasuie –

9.

21. Opieraiąc Strzałę o podciąg potrzeba aba koniec iey nieco w Stragarz był wpuszczony inaczey mogłby z mieysca podciąg wyrwaćy, skręcić i połamać sforen –

10

22 Jeżeli podciągi leżą na rozporach iak w fig 5. takie się spaiaią sformami i pasami iak też fig 5 okazuie – Sformie przechodzą wszędzie przez podciągi w więzbach

Voit fig. 23. Karta 261. Voit fig 25

fig. 22. Voit.

20ª Drewo sięga się w grubości, a bar[dzo] mało w długości, dlatego prawidłem iest opierać sztuki drzewa czołami nie zaś czołem na wspodłuż – I dla t[ego] opierać Zastrzał a o podciąg b. i podwłokę c b[y]by niedobrze, bo się zastrzał zwolni z czasem p[rzez] zeschnięcie drzewa w siestrzanym zwłaszcza ie[śli] by Zastrzał a i spodnim końcem na przyciesi miał być za[czo]powany – i całe wiązanie się zwolni – na to skurczenie się i wiśnięcie w każdym końcu rachuie Voit 1. do 1½ ~~[...]~~ – I dla tego zaleca sposob podług fig. 23. ~~[...]~~ w[...] Zastrzał a podwłokę opieraiąc bez żadnego zaczopowa[nia] Linia oparcia cf znaydzie się prowadząc 1e cd, ce do [...] murem zastrzału i podwłoki, i dzieląc kąt dce na 2 rowne części – Spaia ie zaś zapomocą wprawionego po[d]łanka czyli podpaszniey gh iako mieysca, gdzie za[ś] czoła iego na czoła stoiąc obok sztuk nakładaią – ba[l]ami wspiera ik, lm utwierdza się, i do nich – z te[go] widać mowi że tu i bez podciągu b fig 22 popr[zecz]ne zsunienie (Verschiebung) zastrzału i podwłoki iest podobnem. – Gdyby zaś koniecznie połączenie mocne i ucyne podciągu było potrzebnem, uczyń sposobem w fig. 25 okazanego – Te takie łączenie [...] dobrem łoż własnego doświadczenia zaleca –

11

23 Konce dolne Strzał osadzaią się w drewo lub kamień. To iest wykuwaią się dziury w ciosach kamieni dla każdey Strzały osobne, lub też wykuwa się wspodłuż ciągłe wydrążenie, i osadzaią konce strzał przycięte pionowo i poziomo w końcach iak dce fig 11. bo i taki kształt dnie się wydrążeniu, Sposob ten drugi iest w tem lepszy że skoro konce strzał nagniią można ie utwierdzić wbiiaiąc dębowe kliny pod spodem – lub wspierać ie można na ustępach muru fig: 68. 71. 72.

24 Hierownie korzystniey iest dla wsparcia Strzał w środku zostawić w murze ustęp 4 do 6 stop głęboki przyczopowe zwany framugą Kammer daiąc spław powierzchni ustępu taki aby woda deszczowa spływać mogła. Urządzenie to ma wielką korzyść bo sztucznie zapobiedz można wyginaniu się bocznemu Strzał, a nawet całemu wygięciu mostu, o czem niżey mowiąc o Mostach na łukach mowa będzie ..

Także w Komorach w filarach murowanych, robiąc ie w wysokości aż do przez iedney szerokości Röder fig 61. fig 8[...]

5 Opierać ieszcze można strzały o przyciesi w murze utwierdzone Sommiers. fig. 72. 73. Rider
6 Jest pytanie czyli iest lepiey o drzewo lub kamień opierać? Jakkolwiek ciosy dobre mogły by być wmurowane, i iakkolwiek byćby mogły wielkie, zdarzyćby się mogło żeby się przecie tylko pod naciskiem wiązania mostu w czasie szybkich cięzkich przejazdów wstrząsać i zwalniać mogły, a zatem by się i strzały zwolnić musiały.–
7 Röder doradza żeby kilka pali gruntowych to iest do fundamentu należących zrobić dłuższych i na tak w murze ukrytych płatwę osadziwszy o nie wspierać strzały, lecz drzewo w murze zgniwszy innem zastąpione być nie może
8 W wielu przypadkach zwłaszcza dla mostów o 60 do 80 stop otworu dosyć będzie mocno, grubą przycieś z pionowemi słupami za zastrzałami wmurować – W wielu mostach wielkich takie urządzenie skutecznem się okazało – fig: 72. 73. 74. 76. 77.–
9 **Wspieranie strzał o pale** Opasuie się pale dwoma klessczynami dębowemi aa, 12 cali szerokiemi 10" wysokiemi i śrubuie do nich.– w palach robią się wcięcia dla nich na 1 cal głębokie, zaś w samych klesczynach 2 do 3 cale głębokie dla każdego pala. Na tem obiasznieniu maią strzały swoie oparcie równe i mocne.–
Dla większego bezpieczeństwa podkładaią się pod jarzma klocki śrubowane.–
0 Zamiast klocków Wiebeking używał obręczy żelaznych okrągłych lub kwadratowych B podług kształtu pali. Tych grubość ½ cala a 3 cale wysokość – Skrzydła maią 9 cali długości – Wpuszczaią się one całą swą grubością w drzewo pali, co żeby się stać mogło powinny być ostro i rzetelnie pasujące wyrobione. Dosyć będzie dać takie obręcze w średnim i dwóch skraynych palach.–
31 Czasem się opieraią strzały bezpośrednio w pale, co nie może być trwałe bo w tych zacopowaniach drzewo prędko gnije – Jarzma zaś wiele przyczyniają się do stałości kształt pali.–
2 Mocniey będzie bić osobne pale z obu stron pręsła mostowego przypraziowszy w wysokości potrzebney, osadzić na nich przyciesi któreby zarazem obiaśniały pręsło – i na nich zeprzeć strzały – tak zrobiono w moście do Żydów: miasta prowadzącym.

Strzał o strzały wspierać nie można.
3 Natrafiamy czasem na wiązania gdzie właściwy zastrzał nakształt miecza d iest wpuszczony na zaciosę w inny zastrzał c grubszy, iednak tak składanych wiązań doradzać nie można bo łatwo widzieć że strzała c albo nadzwyczayney grubości być by musiała inaczey wygięłoby się skutek pierwszy d łatwo zniweczy się.– Gross użył wprawdzie tego sposobu w moście w Gallicyi fig. 77 takie go widać w fig 87.– lecz tu strzały drugie opieraią się o drugie w mieysach podkrwyconych jarzmami, wygiąć więc ich nie mogą i całe ciśnienie rozdziela się wzdłuż klesczyny i strzały obarczoney.–
4 **Strzały długie zabezpieczyć należy jarzmkami**
Strzały mieć winny grubość zastosowaną do cięzaru iaki na nie kłoży podłużnie ieżeli po mimo tego wypadaią tak długie że przechodzą 16 razy większą grubość swoią to iest węższą stronę, a podług Rondeleta 24 razy tę grubość, potrzeba ie zabezpieczyć przeciw wyginaniu bo pewność formuł tak Eytelweina iak Rondeleta nie iest iesczcze dostateczną liczbą doświadczeń stwierdzona.–
Tym końcem można ie wszystkie uchwycić między dwie klesczyny horyzontalnie ii i z niemi ześrubować. w środku długości, nie będą

będą się wrzynać mogły wygiąć chyba wszystkie razem. — Aby się zaś chociaż tak objaśnione nadal nie wyginały wypada: dnie że jeszcze pochwytać pochyłemi kleszczynami do strzygarza jak w fig 60. Rödera —

Skuteczniej byłoby utwierdzić je horyzontalnie w krzyże, bo wtedy ani pojedyncze ani razem wygiąć by się nie mogły —

35 Żelazny pręt mówi Röder 1 cal gruby opatrzony w łapki dla zastrzałów, przez nie przewleczony, przybity, lub przyszrubowany ten sam skutek zrobi i jest zatem tańszy —

Kondelek utwierdza strzały pionowa ab lub poziomo cd — lecz o pożytecznem nie wspomina

36 Jeżeli jest kilka zastrzałów można je wiązać z sobą jak w fig pob: —

37. **Stawianie mostów** wspornych odbywa się tak: przód się strzygarze położą, dopiero do nich od spodu podciągi dorzą dzą, iżby wcięciami je obchwyciły — przysuwają się, a w końcu samo rozporne wiązanie t. j. strzały rozpory przypasują —

38. **Użycie wiązania rozpornego zawisło od wywyższenia pokładu mostu nad najwyższy stopień w rzece**

Wysokość ta jest zwykle wielkością daną podług naturalnej wysokości brzegów lub sposobności wywyższenia ich sypiąc groble ku wjazdom na most z pochyłością 4 najwięcej 5 cali na sążeń, co szczególniej w miastach inne za sobą niedogodności pociąga —

39 Ażeby zastrzały skuteczniemi były praktyka nie doradza dawać im płaszczejszego położenia jak 30° z poziomem — (: pod 26° 34' wypadłaby pochyłość jak 2:1 :) (: pod 33° 41½ m: jak 3:2) (pod 29° 44½ jak 4:7)

40. Dolnego końca strzał najwyższy stopień wody w rzece dosięgać nie powinien tak dlatego ażeby na przemiany częstego napawania się wodą i wysychania nie były wystawione, a zatem prędko nie butwiały, szczególniej zaś aby kry czyli lody strzał nie wybijały na których jednak cała moc zawisła —

41. Najkorzystniej ~~więc~~ byłoby wspierać belkę zastrzałami w miejscach będę dzielących jej długość na części równe, bo tym sposobem szczególne części jednakowym ciężarem będąc obarczone jedną grubość mieć mogą lecz temu nie zawsze wywyższenie pokładu nad zwierciadło wezbranej wody sprzyja ~~może~~ iżby zarazem kąt acg nie mniejszy od 30° wypadał. Lepiej nawet byłoby zrobić go większym; bo wiemy z statyki że tem mniejsze ztąd parcia wynikają, bo są w stosunku boków △ agc — w którym robiąc ag równe ciężarowi na punkt górny strzały pionowo ciśnącemu i przez rachunek wyśledzonemu, ac byłoby miarą siły poziomo w oporach g i c w strony przeciwne ciśnącej, a bok gc miarą siły wzdłuż na strzałę skośnej — Przy pochyłości strzały pod 45° ciśnienie poziome byłoby równe ciężarowi pionowemu na punkt podparcia wyrachowanemu, a ciśnienie wzdłuż zastrzału równe temuż ciężarowi $\times \sqrt{2}$.

a b c d e h i g

42. W brzegach niskich robiąc kąt abg przynajmniej 30 stopni, strzygarz w długości bc między podporami wypaść musi dłuższym.

a b g

Statyka 5

musi długszym od każdey z dwoch po za temiż punktami podpare. bez wzmocnienia więc podwłoka obeyść się nie może. – a dla otworu mostu zbyt wielkiego w porownaniu z wysokością iego ta część środkowa więcey podwłok by wymagać mogła, lub wzmocnienia podchwytnięgo. Ztąd widać za (więcé) czystego wiązania rozpręznego od wysokości brzegów zależy.

3. Chcąc w tym względzie zasadę ustanowić, uważać trzeba: że ieżeli 40 stop (pot) iest naywiększą długością stragarzy mostu zwyczaynego przez wzgląd* na grubość drzewa iakie okolica dostarcza, (to iest 15 cali w średnicy) a 30 stop tegoż mostu kamieniem obciążonego – do tey długości dodaiąc razy 3½ wzięte wywyższenie pokładu nad wzbranie naywyższe wody mieć będziemy szerokość otworu dla mostu z wiązaniem rozpręznem np. Most ma nie mieć bruku i ma bydź zrobiony z drzewa (stragary okrągłych) nayśrednicy 17 cali w średnicy grubego. – wysokość brzegow stop. 10. więc 40 + 35 = 75 stop – dla wysokości stop 4 byłoby 40 + 14 = 54 stop itd: –

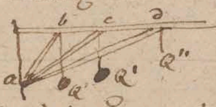
Gemrath na k: 423. naznacza 4° 5' wied: na naywiększą długość na iaką się odważać można dla części średniey mostu między punktami podpare, toby czyniło stop pot: blisko 32. i to aby się zabezpieczyć przeciw wyginaniu stragary – lecz iego mosty są brakowane, więc na iedno co kto przywiedzione wychodzi – Jndziey mowi że przy długości 25 stop mogą się stragare utrzymać wzmocnione będąc podwłokami –

* przez wzgląd na uwagę wyżey przywiedzioną, że w większey nad 40' długości gibotanie powstaie

4. Lecz ten rachunek dotyczy się przypadku gdyby stragarze nad punktami podpare zastrzałami złączane bydź miały lub tak więciami ostabione żeby ie w tych mieysach za przecięte dla bezpieczeństwa uważać było lepiey, zwrazie przeciwnym uważaiąc ie iakoby były w przedłużeniu utwierdzone, długość średnia cd rachunkiem się dociecze i do tey w każdym razie doda się 3½ raza wzięte wywyższenie pokładu nad wzbranie wody. – Naco iednak

lepiey nie mieć wzglydu bo stragarze na strzałach nigdy tak stałego i bezpiecznego wsparcia nie maią iak na ptatwach lub przegłownicach, w mostach zwyczaynych –

5. Za bystrzeyszem pochyleniem strzał ciężar to mowi że maiąc ustanowioną ich wysokość oparcia rowną z wzbraniu wody a. w rożnem pochyleniu od tego punktu a prowadzone strzały tem dłuższe wypadaią im kąt pochyło



ści mnieyszy, przedsienim więc wyginaniu się i złamaniu podlegaią, bo to iak wiemy iest w stosunku □ długości. tak że ieżeli ac = 2ab. ciśnienie na punkt c 4 razy bydź może z równym na zastrzał ac skutkiem iak na ab, dla zastrzału d 9 razy musiałoby się mnieysze pod rachunek poddawać.

6. Lecz w wiązaniach stawionych mostow wiele w daleko płaskieyszem położeniu strzały spostrzegamy bo nawet do 7 razy wywyższenie pokładu nad oporem na długość części podpartey zaymuiącem. Że takie konstrukcye szczelney roboty i silnych oporow wymagaią rzecz jasna – rownie iak i to że w nich na samem wiązaniu podpokładowem nie przestawano, i że wreszcie do nich udawano się kiedy sposoby na tukach nie znane były w obieg wprowadzone. za prawidło więc można nie dawać mnieyszego kąta pochylenia strzałom iak pod 26,34° to iest podwoyna – dla czystych wiązań rozpręznych.

7. Wspominato się żeby naykorzystniey było podpierać stragarz w punktach dzielących iego długość na części rowne, aby te iedney będąc grubości, iednaki ciężar unosiły, lecz bydź może przypadek

Chociaż zbyteczną byłoby rzeczą każde wiązanie rozpręzne chcieć przez rachunek urządzać, obeznanie się iednak z nim iest zawsze nader korzystne – Niestety widzimy az nadto wiele mostow drewnianych w których prosta konstrukcya przy mierney grubości drzewa mogłaby była wystarczyć, przez grubemi podkładkami iest obciążone, które swym ciężarem przyspieszaią ruinę mostu, zamiast iey zapobiegać, skoro zbyt paste zaciosy i czopy poczną w zgniliznę przechodzić –

przypadek że belka w końcach nie będąc utwierdzoną niezawodnie ale w a i d wolno leżąc iest podpartą w punktach b. i c w których zaś przedłużenie zostaiąc złamać by się nie mogła nie złamawszy się w b i c, zaś w długościach ab i cd tylko nad podparciami b i c i w środkach łamać by się musiała, idzie o znalezienie długości ab względem cb iżby obie przy iedney grubości drzewa ieden ciężar znosić zdołały. –

Uważaiąc końce a i d wolno wsparte wiemy że moc łamiąca belki drugi koniec przez przedłużenie w utwierdzeniu maiącey rowna się w stanie bezpiecznym $\frac{12}{16}\frac{Nw^2}{d}$; Zaś moc belki obie końce w przedłużeniu maiące w tym samym sposobie uważania ciężarem rowno rozłożonego rowna się $\frac{16}{16}\frac{Nw^2}{D}$, więc w stanie rowney złamności będzie: $\frac{Nw^2}{D} = \frac{3}{4}\frac{Nw^2}{d}$ zkąd się wyciąga $D = \sqrt{\frac{4}{3}}\,d$ to iest podzieliwszy długość Stragana na $19\frac{2}{3}$ części rownych, o $8\frac{2}{3}$ takowe części oddali się od iey końców dwie podpory środkowe – więc 10 części zostanie na odległość między temi. – . –

48. Z względu sprężystości drzewa tem ciśnienie na Strzały wypada mniey przez im go tym daley od końców podpieraią. Bo podług ~~rachunku~~ ~~Eytelwein~~ ~~z rozdzielaniem ciężaru na podpory~~, ciśnienie pionowe na podpory w rowney odległości od końców przydane $Q' = \frac{d^3 + p^3 - 2dp^2}{12pd - 16p^2}\,g$ a ciśnienie na podpory końcowe:

$$Q = \frac{6pd^2 - d^3 - p^3 - 6p^2d}{12pd - 16p^2}\,g.$$

~~a to dla ciężaru belki wraz z rownie po niey rozłożonym ciężarem g.~~

gdzie d znaczy całą długość Stragana, p część iego końcową, g obciążenie stopy długości wraz z ciężarem iego. –

Więc kiedy Strzały podpieraiące dzielą Stragan na 3 rowne części, ciśnienie pionowe na nie iest $= \frac{11}{30}\,dg$. to iest $\frac{11}{30}$ całego ciężaru belki wraz z iey obciążeniem – kiedy $p = \frac{2}{5}d$ wtedy podpory średnie są ciśnione siłą $= \frac{1}{3}\,dg$. – Kiedy $p = \frac{1}{4,6691}\,d$ $= \frac{3}{14}d$ wtedy strzały cały ciężar belki z iey obciążeniem znoszą, a na podpory końcowe ciśnienie stanie się $= 0$. – zaś dla mnieyszey długości na p od $\frac{1}{4,6691}\,d$ ciśnienie na podpory końcowe staie się odiemne i belka przytłoczenia wymaga iżby się iey koniec nie wznosił lub przymocowania, lecz przez to zwiększa się obciążenie podpor środkowych o tyleż. – a zatem zawsze o tem więcey im mnieysze byłoby p.. Przeciwnie zaś tem mnieysze obciążenie Strzały do znoszenia by miały im bliżey środka belkę by wspierały, bo tem większy ciężar na podpory końcowe by się przelewał. –

Za Zasadę więc przyiąć można nie podpierać belki iednostayney ef ~~nayblizey~~ w mnieyszey od $\frac{3}{13}$ iey długości od końców odległości

wspomniało się

$$dg = \frac{12Nw^2}{d} \quad \text{zatem} \quad Dg = \frac{16Nw^2}{D} \quad \text{więc}$$

$$dg : Dg = \frac{12Nw^2}{d} : \frac{16Nw^2}{D} = \frac{12}{d} : \frac{16}{D} \quad \text{zatem}$$

$$\frac{16d}{D} = \frac{12D}{d} \quad \text{więc} \quad d = D\sqrt{\frac{3}{4}} = 0,866\,D = \frac{8\frac{2}{3}}{10}\,D.$$

lub można brać $d = \frac{6}{7}D$. t.i. podzieli długość całą na 19 części i dać po 6 na odległość podpore od końców.

Ztąd wniosek że ieżeli o to rzecz idzie aby ciężar pokładu mostowego z iednostaynych belek złożonego nie na samych tylko Strzałach, ale więcey iakiego i na palach lub filarach spoczywał odległość podpar środkowych bc nie większą od połowy całey długości belki być winna, co czyni ¼ część na odległość tychże podpar b i c od końców a i d naymniey. Wpadłszy dzieląc długość Stragana na części 13. i zbyt dając części 7 na długość bc między punktami podpar, ciśnienia na pale e f staią się żadne, więc cały ciężar ~~na~~ mosty pochyłych Strzał ab cd fig 6 polega.

W razie niemożności którem gdyby zadość uczynić nie było można co ~~tuba~~ przy wysokości brzegow lubo w wązkich otworach rzadko, w szerokich ~~zaś~~ częściey zdarzyć się może, wolną część pokładu między temi punktami b i c wzmocnić ~~przez~~ bądź podwołkami wypadnie bądź rozpięcia przez podkręcenie w górę będzie należało. lecz wtedy choćiażby nawet z rachuby belka dostateczną do znoszenia grubość posiadała – o niey więcey.

Widziemy więc że zastrzały potoczystsze większą parcie wywieraią z przyczyny kąta pochyłości swoiey bystrzeysze z przyczyny obciążenia swego gornego końca, zawsze iednak pierwsze przewyższa drugie iak się przez rachunek przekonać można. – W każdym więc razie Strzały maią być mocnie nie wiruszenie w oporach ustalone.

a b c d

12 całow

Wspomniało się wprzey że belka iednostayney grubości końce wolno wsparte maiąca, czyli raczey w przedłużeniach nie utwierdzone, wtedy równą moc znoszenia mieć będzie, ieżeli dwa punkta podpare strzałami podzielą się w stosunku 3 : 4 : 3 części z 10. to iest robiąc ab = cd = 3/13 częściom całey długości ad, zaś bc = 4/13. Jeżeli odległość podpare w b i c nie iest zbyt wielka można się obeyść bez podwoloki dając belce taką grubość iakiey przestwor środkowy bc pod dane obciążenie wymaga, bo wtedy części końcowe tey belki ab i cd przy tey samey grubości obstać mogą, dla znaczney odległości punktów b i c ieżeli się bez podwoloki obeyść nie może, nie będzie się mogło obeyść i pod częściami ab i cd lub bez podpania belki strzałami iak kropkowanie w fig: okazuie. – lub nasadami odpowiedniey długości ef. o których skuteczności w swoim mieyscu mowa będzie.

Lecz weźmy ten przypadek że przy iakimbądź rozkładzie podpare były przestwor między środkowemi b i c większy wiele był od ab = cd, chcemy częściom ab i cd belki taką tylko dać grubość iakiey obciążenie wymaga, a to co by dla mocy brakowało części bc iako dłuższey zastąpić podwoloką tak iżby ta wraz z grubością belki taką posiadała moc znoszenia, iak ią ma sama belka w częściach ab i cd. widzimy że tu idzie o znalezienie wysokości podwoloki bo iey grubość też samą mieć chcemy iak belki.

Dwojaki iest sposób dochodzenia tey wysokości, albo odtrąciwszy ciężar iaki średnia część belki bc danych wymiarów w stanie bezpieczeństwa znieść może, od obciążenia tey że części całkowitego, uważać resztę za ciężar obarczaiący podwolokę a ztąd dochodzić iey wymiarów; albo też uważać podwolokę wraz z częścią belki bc za iedną całość, maiącą iedną grubość i szukać dla niey wysokości odpowiedniey całemu obciążeniu. Pierwszy sposób wyda ilość nazbyt wielką bo dwie belki na sobie leżące większym ciężarem dorazę obciążyć anizeli było może summa ciężarów iakieby znieść mogły poiedynczo – Drugi sposób wyda ilość za małą bo dwie belki na sobie leżące nigdy tey mocy mieć nie mogą iak iedna iednostayna tych samych razem co one wymiarów bo wyginaiąc się na sobie się wzdłuż zsuwać mogą. – Usiłuiemy wprawdzie wiedno ciało ie spaiać, przy nieiakim wytężeniu przez wygięcie tężyć w piłę, sformować głobić itd: nie czyniąc zaś tego zawsze wypadek podług sposobu drugiego za niedostateczny na rzecz bezpieczeństwa uważać się może.

Ztąd wniosek że średniego pomiędzy temi dwoma sposobami wypadku trzymać się będzie naypewniey.

Nazwawszy długość podwłoki cd równą belce wierzchniej ab przez d. Grubość obóch iednaką przez s. wysokość belki ab przez w; podwłoki przez x. — ciężar spoczywaiący równo rozłożony w długości ab przez Q. ciężkość gat. drzewa przez g, znaydziemy podług Sposobu 1^{go}:

ciężar iaki belka znieść może bezpieczny $q = \frac{Nsw^2}{2d} - swdg$. bo się ią w a i b przeciętą uważa.

ciężar iaki podwłoka znieść może $q' = \frac{Nsx^2}{2d} - sxdg$..

Więc $q + q' = Q = \frac{2Nsw^2}{d} - swdg + \frac{2Nsx^2}{d} - sxdg$ zkąd się wyciągnie: $x = \frac{d^2g}{N} \pm \sqrt{\frac{2dQ}{Ns} - w^2 - \frac{2wd^2g}{N} + \left(\frac{d^2g}{N}\right)^2}$ A

Zas podług sposobu 2^{go} będzie wysokość cała $= w + x$ zatem $Q = \frac{Ns(w+x)^2}{2d} - s(w+x)dg$. zkąd się wyciągnie: robiąc $w + x = W$. $x = -W + \frac{d^2g}{N} \pm \sqrt{\frac{2dQ}{Ns} + \left(\frac{d^2g}{N}\right)^2}$. (B).

Np: $w = 9''$; $s = 9''$; $d = 300$ cali $Q = 12000$ ℔. $g = 0{,}02$.

Belka wierzchnia zniesie bezpiecznie ciężar równo rozłożony $q = \frac{Nsw^2}{2d} - swdg = \frac{2800.9.9.9}{2.300} - 9.9.300.0{,}02 = 2916$ ℔.

że całe obciążenie Q — — $= 12000$.

więc reszta ciężaru ciążąca na podw: $q' = 9084$ ℔..

więc $9084 = \frac{Nsx^2}{2d} - sxdg$ zkąd się wyciąga.

$x = \frac{d^2g}{N} \pm \sqrt{\frac{2.9084.d}{Ns} + \left(\frac{d^2g}{N}\right)^2} = 15{,}3637$ cali. —

Zas podług Form: B wypadłoby:

$x = -9 + \frac{300.300.0{,}02}{2800} \pm \sqrt{\frac{2.300.12000}{2800.9} + \left(\frac{300^2.0{,}02}{2800}\right)^2} = 8{,}5582$ cali.

Dla wolno podłożoney Podwłoki średnio brać można to iest $\frac{15{,}3637 + 8{,}5582}{2} = 12$ cali na wysokość —

Jeżeli się belkę ab w punktach a b nie popręciwane przypuści ale w przedłużeniu utwierdzoną, w tedy wysokość podwłoki wypadnie mnieyszą. i tak:

Belka zniesie bezpiecznie ciężar $q = \frac{Nsw^2}{d} - swdg$ to iest.

$q = \frac{2800.9.81}{300} - 9.9.300.0{,}02 = 6318$. ℔.

że cały ciężar. — $= 12000$.

Obciążenie Podwłoki więc q' — .. $= 5682$. ℔.

To $q' = \frac{Nsx^2}{2d} - sxdg$. zatem $x = \frac{d^2g}{N} \pm \sqrt{\frac{2.d.q'}{Ns} + \left(\frac{d^2g}{N}\right)^2}$

$x = \frac{300^2.0{,}02}{2800} \pm \sqrt{\frac{2.5682.300}{2800.9} + \left(\frac{300^2.0{,}02}{2800}\right)^2} = 11{,}692$ cali.

Uważaiąc zas belkę z podwłoką tak spojoną że iak za iedną całość uważać się mogło, dla znalezienia x można przypuścić że się ta całość nie mogłaby złamać tylko w środku gdzie wysokość iey iest $w + x$, i w końcach pod punktami podpare gdzie wysokość iest w. —

Nazwawszy $w + x = W$. wypadnie ciężar łamiący belkę z podwłoką w środku $q = \frac{8NsW^2}{d}$; a w każdym końcu $q' = \frac{2Nsw^2}{d}$. ciężar belki z podwłoką iest $= sWdg$.

więc

Nie wprowadzaiąc osobno ciężaru belek w rachunek ale zaś q policzaiąc, przez przybliżenie — będzie:

$q = \frac{Nsw^2}{2d}$. $q' = \frac{Nsx^2}{2d}$. $q + q' = \frac{Ns}{2d}(w^2 + x^2)$

$\sqrt{\frac{2dQ}{Ns} - w^2} = x$.

Zas podług sposobu 2^{go} będzie:

$Q = \frac{Ns(w+x)^2}{2d}$ więc $x = -w + \sqrt{\frac{2Qd}{Ns}}$

Np: $w = 10$. $s = 9$. $d = 300$. $Q = 12000$. to iest 40 ℔ n

będzie $q = \frac{2800 \times 9 \times 100}{600} = 4200$.

całe obciąż. $= 12000$

ciężar na podwłokę $= 7800$ ℔.

więc $7800 = \frac{Nsx^2}{2d}$ więc $x = \sqrt{\frac{7800 \times 600}{2800.9}} = 13{,}7$ cali.

Więc ciężary obarczające bezpiecznie będą:
$\frac{NsW^2}{2\partial} + \frac{Nsw^2}{2d}$ — te winny się równać obarczeniu Q
równemu 12000. więcej ciężarem belki z podwstolką, bę:
dzie zatem $Q + sW\partial g = \frac{NsW^2}{2\partial} + \frac{Nsw^2}{2\partial}$ z czego się wy:
ciągnie $W = \frac{\partial^2 g}{N} \pm \sqrt{\frac{2\partial . Q}{Ns} - w^2 + \left(\frac{\partial^2 g}{N}\right)^2}$ że $W = w + x$

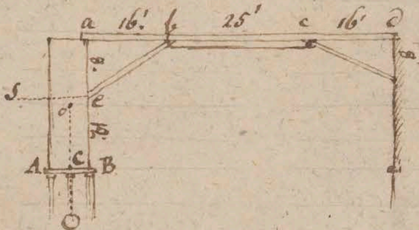
więc $x = -w + \frac{\partial^2 g}{N} \pm \sqrt{\frac{2\partial . Q}{Ns} + \left(\frac{\partial^2 g}{N}\right)^2 - w^2}$

$x = -9 + \frac{300^2 . 0,02}{2800} \pm \sqrt{\frac{2.300.12000}{2800.9} + \left(\frac{300^2 . 0,02}{2800}\right)^2 - 9.9} = 5,965$ cali:

Więc średnia wysokość porownana dla podwstolki być może $= \frac{11,692 + 5,965}{2} = 9.$ cali — to jest kiedy nie jest spojona mocno z samą belką —



Ażeby belka w długościach ab mię: dzy Płatwą a punktem podparcia b tę samą miała moc zniesienia jak ją ma w środku wraz z podwstolką; przy danej grubości s. wysokości w i obciążeniem ∂g gdzie g znaczy ciężar na cal długości belki przypadający, wi: dziemy że jest końcem a wspartą tylko na płatwie a w b uważać się może w przedłużeniu utwierdzoną to ciężar więc równo rozłożony tamujący ją byłby:
$Q = \frac{12 Nsw^2}{\partial} - sw\partial g$ a obciążenie bezpieczne byłoby.
$Q = \frac{3 Nsw^2}{4\partial} - sw\partial g$ że $Q = \partial g$ więc $\partial g = \frac{3}{4}\frac{Nsw^2}{\partial} - sw\partial g$ z tąd
się wyciągnie: $d = \sqrt{\frac{3 Nsw^2}{4.g + 4sw g}}$ wkładając wartości
będzie $d = \sqrt{\frac{3.2800.9.9.9}{4.40 + 4.9.9.0,02}} = 15,9824 = 16$ stop.



Tak więc obrachowany most miałby w środ: kowej części 25 stop, od końców po 16, razem ca: łej długości = 57 stop. Obrachujmy jeszcze grubość Strzał w przy: puszczeniu że wysokość ae chcemy dadź 8 stop. — Także gru: bość muru wysokiego 20 stop = aB w długości 3 stop na każde takie wiązanie przypadającego, którego stopa kub. waży ℔. 150. —

Nazwawszy całą długość belki $a\partial = d$. części $ab = c\partial = p$. Ciężar na stopę długości wraz z ciężarem belki = G. będzie podług powyższego wyrachowania $d = 57$, $p = 16$; $G = 500$.
Cisnienie pionowe w a jest $Q = \frac{6.p\partial^2 - \partial^3 - p^3 - 6p^2 d}{12 p\partial - 16 p^2} G$.
w b — — $Q' = \frac{\partial^3 + p^3 - 2\partial p^2}{12 p\partial - 16 p^2} G$. więc
$Q = \frac{6.16.57^2 - 57^3 - 16^3 - 6.16^2.57}{12.16.57 - 16.16^2} \times 500 = 5,12018 \times 500 = 2560,09$ ℔.
$Q' = \frac{57^3 + 16^3 - 2.57.16^2}{12.16.57 - 16.16^2} \times 500 = 23,37982 \times 500 = 11689,91$ ℔.
Ciężar cały $= 57 \times 500 = 28500$. jego połowa $= 14250$ ℔.

Do ciężaru $Q' = 11690$ ℔. dodaymy poł ciężaru podwłoki to iest $150 \times 9 \times 9 \times 0{,}02 = 243$ więc ciśnienie pionowe na gorny koniec strzały $= 11933$ ℔.

Długość strzały iest $= \sqrt{8^2 + 16^2} = 17\frac{8}{9}$ stopy $= 214\frac{2}{3}$ cali

Może przypuszczaiąc a priori około ... cali grubą więc może ważyć ℔. $10\frac{3}{4} \cdot 10\frac{3}{4} \cdot 214\frac{2}{3} \cdot 0{,}02 =$ ~~247~~ 494 ℔. więc iey połowa ciąży na koniec gorny strzały. to iest ~~166~~ 247 ℔. o dodane do 11933 uczyni $Q' = 12180$ ℔.—

~~Siła zginaiaiąca belkę wzdłuż $Q = 1507977 \frac{sw^3}{\partial^2}$ dla sosniny, a w stanie bezpiecznym $Q = 94245 \frac{sw^3}{\partial^2}$ ze tutay $s = w$. $Q = 12180$. $\partial = 214\frac{2}{3}$ więc się wyciągnie~~

~~$$s = \sqrt[4]{\frac{Q\partial^2}{94245}} = \sqrt[4]{\frac{12180 \cdot 214\frac{2}{3} \cdot 214\frac{2}{3}}{94245}} = 8{,}77$$ cali na grubość w □ strzały.—~~

Że ciśnienie pionowe na koniec gorny strzały ma się do ciśnienia wzdłuż teyże, i do siły poziomo rozpieraiącey iak 3 boki Δ abe. to iest iak $ae : be : ab = 8 : 17\frac{8}{9} : 16$.— Więc ciśnienie pionowe w $\underline{b}$ będąc $= 12100$ ℔, będzie ciśnienie wzdłuż strzały $= 12180 \times \frac{17\frac{8}{9}}{8} = 27236$ ℔. 27236

Parcie horyzontalne $= 12180 \times \frac{16}{8} = 24360$ ℔.

Że siła zginaiaiąca $Q = z \frac{sw^3}{\partial^2}$ gdzie $z = 1507977$ dla sosniny, więc w stanie bezpiecznym $Q = 94245 \frac{sw^3}{\partial^2}$ Że tu $s = w$; $\partial = 214\frac{2}{3}$ cali więc $Q = 94245 \frac{s^4}{(214\frac{2}{3})^2}$

z czego się wyciągnie $s = \sqrt[4]{\frac{27236 \cdot 214\frac{2}{3} \cdot 214\frac{2}{3}}{94245}} = \underline{10{,}744}$ cali.

Parcie poziome $= 24360$ ℔. na podwłokę ktorey węższa strona tu znaczona przez $w = 9$ cali, wyższa $s = 9$. zatem $s = w$. doniesiemy czyli ta grubość iest dostateczną. być winno $s = \sqrt[4]{\frac{24360 \cdot 300 \cdot 300}{94245}} = 12{,}35\frac{?}{}$ cali zamiast 9.

Z tego widać że podwłoka gdyby była samą rozporą potrzebowałaby 12,38 cali w □ grubości, więc cali 9 za mało—

Belka z podwłoką wraz wzięte maią $w = 9''$ iako węższe strone. $s = 18''$ więc przy długości $300''$ mogą dać odpor ~~ciśnieniu~~ zgnieceniu $= \frac{94245 \cdot 18 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9}{300 \cdot 300} = 13741$ ℔. zaś ciśnienie iest 24360 więc i belka z podwłoką nie są dość mocne— Tu się okazuie korzyść belek □ch nad prostokątnego przekroiu gdzie idzie o siłę ~~przeciwtłoczną~~ na ~~boki~~ wzdłuż tłoczącą—

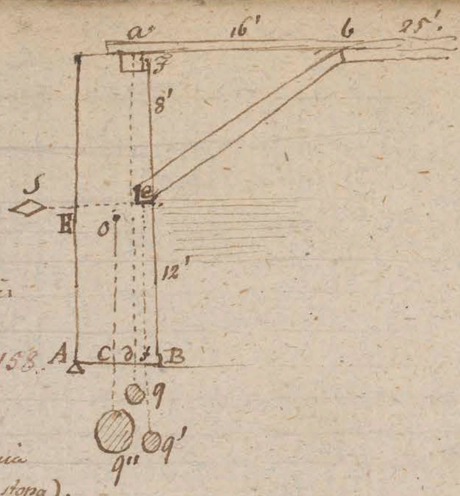
Chcąc znaleść grubość iak belki iak podwłoki wymiaru kwadratowego iednakiego; daiących razem odpor sile tłoczącey wypadnie w form: $Q = z \frac{sw^3}{\partial^2}$ zrobić $w = \frac{s}{2}$ i przemieniwszy wtey $Q = \frac{2w \times w^3}{\partial^2} z = \frac{2w^4 z}{\partial^2}$.

zatem $w = \sqrt[4]{\frac{Q\partial^2}{2z}} = \sqrt[4]{\frac{24360 \cdot 300 \cdot 300}{2 \cdot 94245}} = 10{,}375''$



Wypadłoby więc dać tak belce iak podwłoce po 10,375 cali grubości i wysokości— aby miały razem 10,375" grubości a 20,75 cali na wzwyż.— co będzie dostateczne przeciw sile tłoczącey wzdłuż— Lecz teorya

$Q = \frac{z s w^3}{\partial^2}$



Zasadę obrachowania tey siły dla słupów lub belek podaię na które parcia z boku żadnego nie ma, które przyspieszaiąc wygięcie na bok tem samem i sile tłoczący do złamania dopomaga na co wzgląd maiąc widać żeby i wymiar ca: li $10\frac{3}{8}$ tu wyrachowany nie był dostateczny.

51 Aby doyść grubości muru uważaymy że na nie go ciśnie pionowo nayprzód ciężar pokładu mosto wego na punkt a wprzy obliczony na ℔. 2560. 3158. Nazwawszy szukaną grubość muru AB przez y i spuściwszy z punktu a pionową niech odległość dB będzie np. 12 cali. moment więc od tego ciśnienia pochodzący będzie $= q \times (AB - dB) = 2560\ (y - 1\ \text{stopa})$ [3158]. $= 2560y - 2560.$ $3158y - 3158.$

Ciśnienie pionowe na punkt e równa się ciśnieniu pionowemu na końcu górny strzały w b $= 12180$ ℔. (×) + 247. [13300.] ten uważamy iakoby w q' na pionowey przez środek naci: sku e spuszczoney zawieszony, i niech fB będzie $= \frac{1}{2}$ stopy. moment więc od tego ciśnienia będzie $= q' \times Af = 12427 \times$ $\times\ y - \frac{1}{2} = 12427y - \frac{12427}{2}$. $= 13300y - 6650$ [13300.]

(×) Do 12180 dodać ciężar połowy dolney strzały ℔. 247, co razem wyniesie ℔. 12427

Ciężar muru będzie = wysokości BF × AB × przez długość odpowiadaiącą iedney więźbie rozpieraiącey np. 3 stop: i × ciężkość stopy kub: muru np. 140 [141] ℔. (Eytelwein w Statyce swoiey T. 1. k. 98. podaie ciężk. gat: muru z kamienia wap: na wa: pno ieżeli świeży 2,461. suchy 2,396. średnio 2,4; z kamienia piaskowego 2,123 i 2,047 średnio 2,08; z cegły świeży 1,584. do 1,7. suchy 1,471 do 1,593. więc średnio 1,58. że stopa kub pol: wody waży ℔ pol: 58,76438. więc stopa kub: muru np: z kam: wapiennego waży ℔ pol: 141:) otrzymamy ciężar mu: ru $= 20' \times y \times 3 \times 141 = 8460y$ ℔. uważaymy ten ciężar w środku ciężk: o zgromadzony, spuszczony pionowo, która po: dzieli AB na dwie równe części; więc moment od tego cię: żaru będzie $= 8460y \times \frac{1}{2}y = 4230y^2$.

Summa więc tych momentów w stanie równowagi po: winna się równać sile rozpieraiącey S wprzy dla podwoło: na ℔. 24360 obliczoney przez ramię AE równe 12 [15] stopom mieć więc będziemy: [22580]

$3158y - 3158 + 13300y - 6650 + 4230y^2 = 237500$

$2560y - 2560 + 12427y - \frac{12427}{2} + 4230y^2 = 292320.$

czyli $4230y^2 + 14987y = 307307$ z czego się wyciąg: nięy $y = -\frac{14987}{8460} \pm \sqrt{\frac{307307}{4320} + \left(\frac{14987}{8460}\right)^2} =$.

$= -1,7715 \pm \sqrt{\frac{307307}{4320} + 3,138} = -1,7715 \pm \sqrt{71,1359 + 3,1382}$

$= -1,7715 \pm 8,61923 = 6,8477$ stop $= 6'$ cali 10.

$4230y^2 + 16458y = 347308$

$y = -\frac{16458}{8460} \pm \sqrt{\frac{347308}{4230} + \left(\frac{16458}{8460}\right)^2}$

$y = -1,9454 \pm \sqrt{8,8043 + 3,7845}$

$y = -1,9454 \pm 3,5481 = 5,4935$ stop $= 5\frac{1}{2}$ stop.

Że taka grubość iest dla równowagi potrzebna, dla bezpie czeństwa więc albo się mur o pewną część np. o $\frac{1}{4}$ pogrubi, lub się z tyłu szkarpami wzmocni.

Gerstner mówi: w wiązaniach rozpreżnych opory nie powinny się składać z pali albo być murowane ieżeli pochyłość strzał od stopnia 30° podług prawideł mechaniki (?) odstąpię iesteśmy zmuszeni, bo pale chociaż nayrmniey pod naciskiem rozpieraiącym podaw uległy, cały zamiar przez to wiązania usiłstara się.

Jezeli Strzałę be z iedney strony tylko na pal aB ciśnącą przypuściemy. ieďnak tak belka ab za pośrednictwem ptakwy x pal utwierdza, że się uścinąć nie może, pal więc musiałby się złamać w punktach e i B. Nazywamy część długości pala Be przez $a = 12$ stop. część całą długość przez $\partial = 20'$ więc część $ef = \partial - a = 8'$ Gdyby pal był obrobiony siła do złamania go w e (uważając że w B iest tylko osadzony:) znaydzie się za pomocą formuły $q = N \frac{\partial}{a(\partial-a)} \times sw^2$, że zaś pal iest okrągły więc zamiast sw^2 kładąc $5,89\ r^3$ gdzie r znaczy promień drzewa szukany. otrzymamy w stanie bezpieczeństwa $q = \frac{N}{16} \frac{\partial}{a(\partial-a)} \times 5,89\ r^3$

Lecz pal w B musi się także złamać uważając siłę łamiącą w punkcie e ciśnącą. siła do złamania go w B byłaby $= q' = \frac{N}{16} \frac{5,89\ r^3}{a}$ a w stanie bezp: $= \frac{N}{16} \frac{5,89\ r^3}{a}$.

co wykonywając będzie $q = 17,89583\ r^3$ bo $= \frac{2800 \cdot 240}{16 \cdot 1248 \times 64} \times 5,89\ r^3$

$q' = 7,158333\ r^3$ bo $= \frac{2800 \times 5,89\ r^3}{16 \times 144}$.

Lecz $17,89583\ r^3 + 7,15833\ r^3 = \delta = 24360$. więc $r = \sqrt[3]{\frac{24360}{25,05416}} = 9,1538$ cali. więc średnica pala być musi $= 18\frac{1}{3}$ cali —

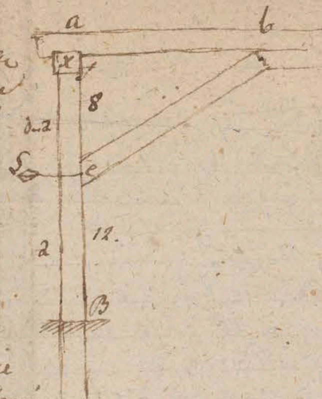
Że otaki pal trudno można więc dwoch za sobą któ:rych grubość tym samym sposobem by się znalazła bo wtedy byłoby $r = \sqrt[3]{\frac{12180}{25,05416}} = 7,863$ więc średnica każdego z dwoch pali byłaby cali. $15\frac{3}{4}$. blisko. —

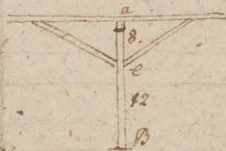
Lecz pale w przęsłach średnich nie potrzebują takiey grubości, bo uśmienia Strzał na nie z obu stron się niszczą. więc tylko ciężar mostu pionowy znoszą, i ieżeliby chodziło o to aby przy przechodzie gminy ludu kiedy ieden po:kład mostowego otworu na przemian nim iest obciążony, a drugi wolny, wtedy by się tylko obciążenie 44 ℔ na stopę □ mostu pod rachunek wzięto — Lecz w śpiżcach z drewna starać się trzeba o grubość pali wyżey obliczona lub więc ich więcey za sobą, lub wzmocnić innemi sposobami —

Na część pala ae ciężą tylko 2560 ℔. pionowo, ieżeli pal należy do przęsła średniego więc by liśnienie obustronne było 5120 ℔ co dla wysokości ae o 8 stopach nie tyle wchodzi w uwagę ile na część iego eB 12 stop długą i obciążona całym ciężarem pokładu mostu, zatem. 29974 ℔. — znaydźmy promień r. tutay $Q = z \frac{sw^3}{\partial^2}$ a w stanie bezpiecz: $Q = \frac{z\ sw^3}{16 \cdot \partial^2}$ kładąc dla drzewa okrągłego zamiast sw^3 $5,98\ r^4$ wypadnie $Q = \frac{z}{16} \frac{5,98\ r^4}{\partial^2} = \frac{1507977}{16} \times \frac{5,98\ r^4}{20736} = 29974$. zkąd się wyciągnie $r = \sqrt[4]{\frac{29974 \times 16 \times 20736}{1507977 \times 5,98}} = 5,7845$ cali

więc średnica pala = cali $11\frac{1}{2}$ przeszło —

Praktyk doradza (Gemrath) żeby dla wiązań rozpierczych Opory nigdy z pali nie były ale murowane bo pale pod ciśnieniem chociażby naymniey się podały, iuż przez to zamiar cały wiązania rozpierczego zniweczony.





3. Rondelet następujące przykłady przywodzi:

Jeżeli sprzęg.

iest bardzo wiel:
ki można część
środkową stroić
w grubości za
pomocą podwłok
następne zdwoić



a od filarów przestać na samych belkach iak fig: okazuie. Tym końcem podzieli się cała szerokość otworu na 9 części rownych i z tych środkowemu przestworowi CC dadz 3 części, następnym BC po dwie, a ostatnim AB po iedney

Przypuszczaiąc że most 108' długi i że obciążenie cała dłu: gości z obliczenia wypadło 56 ℔. na każdą więźbę, oprocz cię żaru belek i podwłok biorąc, nadto że chcemy dadz belkom i podwłokom wszędzie 9 cali grubości = s. Przypuszcza Ron: delet że w każdym przestworze belka z podwłokami iedną ca: łość formuie to iest że za iedną belkę iednostayną brać się mo: że, ale nad punktami podpar poprzecinaną, tak że się za bel: kę maiącą końce wolno wsparte uważać może. – Znaydzie: my dla każdego przestworu ciężar bezpiecznie obarczaiący za pomocą Formuły Rondeleta $Q = \frac{8 N s w^2}{10.\partial}$ gdzie $N = 1708$. dla Sosniny; lub Formuły Eytelweina – $Q = \frac{8 N s w^2}{16.\ \partial}$ gdzie $N = 2800$. – Że Q znaczy ciężar cały na ieden przestwor, robiąc q = obciążeniu cała 56 ℔. zatem $Q = q\partial$ mo: żna z powyższych Formuły wyciągnąć $w = \partial\sqrt{\frac{10.q}{8.N s}}$ podług Rondeleta a $w = \partial\sqrt{\frac{2q}{Ns}}$ podług Eytelweina.

W obu tych Formułach widziemy że w pro iest. w prostym stosunku do długości, będzie więc 2 razy większe dla działu CB iak dla AB, a 3 razy większe dla CC. a zatem podwłoki tę samę mieć będą mogły wysokość iak belka. – Ta zaś wyso: kość za pomocą Form: Rondeleta będzie $= 144\sqrt{\frac{10.56}{8.1708.9}} = 9,717$.

za pom: Form: Eytelweina $= 144\sqrt{\frac{2.56}{2800.9}} = 9,6$ cali. –

Gdyby się ciężar samych belek i podwłok brało w rachunek uważać trzeba że tych całkowita długość iest 288 stop. które przy przekroiu 9 X 9,6 cali ważą ℔. 4728 co czyni na cal długości otworu ℔. 3,7. Zamiast więc ℔. 56 biorąc 56 + 3,7 = 59,7 ℔. lub okrągło ℔. 60. Znaleźlibyśmy $w = 9,937$ cali podług Eytelw. więc belki i podwłoki miały by 10 cali na wzwyż przy iedney grubości cali 9. –

Rozwiązując ten sam przykład za pomocą Form: Eyt: gdzie się ciężar drewna bierze w uwagę, nadto przypuszczaiąc belkę w C i C przeciętą a podwłokę b w samym środku zbla: towaną, nadto biorąc belkę z podwłokami za iedną całość w szcze: gólnych działach, takbyśmy dla znalezienia w dla każdego z nich rachunek poprowadzić mogli. –

W dziale AB belka musiałaby się złamać w iednym pro: dku i w końcu – bo drugi koniec ma wolno wsparty. – Obciążenie tu rowno rozłożone = $Q = 144 \times 56 = 8064$. które w stanie be: spie:

spieczeństwa być winno: $Q = \frac{12\, Nsw^2}{16\, \partial}$ — wedg. z czego się wyciągnie $w = +\frac{2\partial^2 g}{3N} \pm \sqrt{\frac{4Q\partial}{3Ns} + \left(\frac{2\partial^2 g}{3N}\right)^2} = \frac{2 \cdot 144^2 \cdot 0{,}02}{3 \cdot 2800} \pm$
$\pm \sqrt{\frac{4 \cdot 8064 \cdot 144}{3 \cdot 2800 \cdot 9} + (\ldots)^2} = 8{,}89407$. cali. na wysokość belki.

w Dziale DE tak podwłoka iak belka maią iedne końce w przedłużeniu utwierdzone, drugie wsparte — złamać by się więc musiały w obu końcach i oprócz tego razem obie w środku. Do złamania belki w punkcie B. potrzebna iest siła
$q = \frac{2Nsw^2}{\frac{1}{2}\partial}$. a w stanie bezp: $q = \frac{Nsw^2}{4\,\partial}$. zatem $= \frac{2800 \cdot 9 \cdot 8{,}894^2}{4 \cdot 288}$.
$= 1726$ ℔. zaś całe obciążenie $= 288 \times 56 = 16128$ więc reszta ciężaru iest $= 14402$ ℔.

Nazwijmy szukaną grubość podbelka $b = x$. więc do złamania go w C. potrzebna iest siła $q' = \frac{4Nsx^2}{\partial}$. a w stanie bezpiecznym $q' = \frac{Nsx^2}{4\,\partial} = \frac{2800 \cdot 9}{4 \cdot 288}\, x^2 = 21{,}875\, x^2$.

Do złamania belki z podwłoką w środku potrzebna iest siła $q'' = \frac{8Ns\,(w+x)^2}{16 \cdot \partial}$ — w stanie bezp: $= 43{,}75\,(w+x)^2$.
ciężar belki w tey długości $= 9 \cdot 8{,}894 \cdot 288 \cdot 0{,}02 = 461$ ℔.
ciężar podwłoki $= 9 \cdot 288 \cdot 0{,}02 \cdot x = 51{,}84\, x$.
Mieć więc będziemy:
$14402 = 21{,}875\, x^2 + 43{,}75\,(w+x)^2 - 461 - 51{,}84\, x$.

Nazwawszy $14402 + 461 = 14863 = Q$; $21{,}875 = a$; $43{,}75 = b$. $51{,}84 = c$. będzie $Q = ax^2 + bw^2 + 2bwx + bx^2 - cx$ zatem

$$Q = x^2(a+b) + x(2bw - c) + bw^2.$$

$$\frac{Q - bw^2}{a+b} + \left(\frac{2bw-c}{2a+2b}\right)^2 = x^2 + x\left(\frac{2bw-c}{a+b}\right) + \left(\frac{2bw-c}{2a+2b}\right)^2$$

więc $x = -\frac{2bw-c}{2(a+b)} \pm \sqrt{\frac{Q-bw}{a+b} + \left(\frac{2bw-c}{2(a+b)}\right)^2}$

$$x = -\frac{2 \cdot 43{,}75 \cdot 8{,}894 - 51{,}84}{2(21{,}875 + 43{,}75)} \pm \sqrt{\frac{14863 - 43{,}75 \cdot 8{,}89407}{21{,}875 + 43{,}75} + (\ldots\ldots)^2}$$

$x = -5{,}5344 + 14{,}2958 =$ <u>8,7614</u> cale. na podwłokę pierwszą.

Średnia część CC złamać się musi w końcach gdzie tylko podwłoka dopiero obrachowana iest w przedłużeniu, oraz w środku gdzie ponieważ tak podwłoka iest złożona t.i. zblatowana i stanowi środek wysokości gdzie się stroje drzewa naymniey rozciągaią i wtłaczaią, więc obie podwłoki wraz z belką za iedną całość brać można — więc:

Do bezpiecznego obciążenia podwłoki C aby się w końcach przedłużonych t.i. nad podparciem C nie złamała, ciężar będzie $q = \frac{2Nsw^2}{16\,\frac{1}{2}\partial}$, więc dla dwóch złamań $q = \frac{Nsw^2}{2\,\partial}$. że tu kay $\partial = 432$. $w = 8{,}7614$ więc $q = 2239$ ℔.

Że całe obciążenie $= 432 \times 56 = 24192$. więc reszta $Q = 21953$.—

Do złamania w środku $Q' = \frac{8NsW^2}{16\,\partial}$. — wedg.—
Z czego się wyciągnie $W = \frac{\partial^2 g}{N} \pm \sqrt{\frac{2Q\partial}{Ns} + \left(\frac{\partial^2 g}{N}\right)^2}$.
$W = 1{,}333 \pm \sqrt{752{,}67 + 1{,}777} = 28{,}8$ cali.

Belka więc ma na wys:	8,8941 cale.	zamiast	9,6
1a podwłoka	— 8,7614		9,6
2a spodnia	— 11,1445		9,6.
razem.	28,8.	zamiast.—	28,8.

Więc zupełnie wypadki się zgodziły.—

Tu belka z podwłokami za iedną całość będąc brana w obu razach ieden wypadek wymilnąć na wysokość działu średniego CC.—

Obliczmy dla porównania jakaby wypadła wysokość podwłok w przypuszczeniu żeby nieżawiste od siebie pośredniczo odpowiednemi ciężarami obciążone były.—

Wysokość belki a zostanie tą samą iak wyżey = 8,894 cali.

Belka a w długości cB. zniesie bezpiecznie ciężar:

$Q = \frac{3Nsw^2}{4 d.} = \frac{3.\ 2800.\ 9.\ 8,894^2}{4.\ 288.} = 5191.$ } reszta 10937.

Że całey ciężar = 288 × 56 = 16128. }

Do tego dodadź ciężar belki — .. — .. — 461

I ciężar podwłoki 9. 288. 0,02. x. = 51,84 x.,

uczyni razem. 11398 + 51,84 x.

ten ciężar powinna znosić bezpiecznie podwłoka którey podobnież ieden koniec w średn: utwierdzony, drugi wsparty. zatem

$11398 + 51,84\,x = \frac{3Nsx^2}{4.\ d.} = 65,625\,x^2$. z tego się wyciągnie:

$x = \frac{51,84}{131,25.} \pm \sqrt{\frac{11398}{65,625} + \left(\frac{51,84}{131,25}\right)^2} = \underline{13,573}$ cale. co iest wysokością podwł: pierwszey

W średniey części CC belka zniesie bezpiecznie ciężar:

$q = \frac{Nsw^2}{2d} = \frac{2800.\ 9.\ 8,894^2}{2.\ 432.} = 2307.$ — ℔.

Podwłoka b zniesie w połowie każdey (bo się ią we środku przeciętą uważa:) ciężar $q' = \frac{2Nsx^2}{16.\ \frac{1}{2}d}$ więc obie połowy razem ciężar. $q' + q' = \frac{Nsx^2}{2d.} = \frac{2800.\ 9.\ 13,573^2}{2.\ 432.} = 5374.$ ℔.

ciężar belki z podwłokami b = 432. 9. 22,467. 0,02 = 1747 ℔.

Te 3 ciężary czynią razem 2307 + 5374 + 1747 — = 7681.

Że całe obciążenie = 432 × 56 = 24192 + 1747 — = 25939.

Więc na podwłokę spodnią ciśnie 1º ciężar — = 18258.

2º iey ciężar własny = 9. 432. 0,02. x — = 77,76 x.

Będzie więc. $\frac{Nsx^2}{2d} - 77,76\,x = 18258.$ ℔.

$29,1667\,x^2 - 77,76\,x = 18258.$ ℔. zkąd: $x = 26,388$ cali:

Belka więc ma wysokości 8,894. zamiast: 8,894.

1ª podwłoka — .. — 13,573. 8,7614.

2ª podwłoka — .. 26,388. 11,1445.

48,855 cali — .. 28,8 —

Srednia Geom: propor: $= \sqrt{48,855 \times 28,8} = 37,5$ więc by po 12½ cala wypadało na wysokość Belki i podwłok.—

Parcie na podwłoki. Biorąc na ciężar cisnący na każdy z punktów podparc. odpowiadaiący połowie długości przestworów obustronnie ściany przyległych, wraz z ciężarem drzewa więc ciężar na podparcie B będzie = 18' × 56. = 12096 ℔.

Belka z pierwszą podwłoką 360' × 9 × 9,6 × 0,02 = 622 } 12718

Połowa ciężaru Strzały BO mniey więcey — .. 252

Na punkt B. ciśnienie pionowe ℔. 12970.

To mnożąc przez $\frac{AB}{AO}$ to iest przez $\frac{12}{18\frac{3}{4}}$ będzie parcie na podwłokę spodnią = ~~20265~~ ℔. 8300.

Podobnież na punkt C ciężar będzie = 30 × 56 = 20160. }

Drzewo 936'' × 9 × 9,6 × 0,02. — — .. — = 1617. } 22200 ℔.

Strzała w połowie mniey więcey — .. = 423 }

$22200 \times \frac{AC}{AO} = 22200 \times \frac{36}{18}.$ da parcie = 44400 ℔.—

Więc całe parcie poziome = 8300 + 44400 = ℔: 52700

~~Długość~~ średnia iest 432." grubość podwołok 9 cali aby znaleść wysokość odpowiadaiącą parciu 52700 ℔. więc według Form: $Q = 94245 \cdot \frac{sW^3}{\delta^2}$ więc $W = \sqrt[3]{\frac{52700 \times 432^2}{94245 \cdot 9}}$ — i wynaydzie się W = 22, 633 cale. — (*)

(Podług Rondeleta rachuiąc: 9 cali mieści się w 432. razy 48 więc ⅛ 6336 = 105,6. Jest cali □ᵗⁿᶜ sW czyli 9W. więc 105,6 X 9.XW = 52700. czyli 950 W = 52700 zkąd się wyciągnie W = 55 ½ cali. (**) ~~dla połowy na d: byłoby 316,8 X 9 X w = 52700. = 28½ cali.~~)

(Biorąc $\frac{1}{32}$ część ciężaru zgniataiącego podług Eytelweina na bezpieczne parcie zatem zamiast 94245 tylko 47123. było by $W = \sqrt[3]{\frac{52700 \cdot 432^2}{47123 \cdot 9}} = 28,517$. cali.)

Uważać tu trzeba że formuły tych Autorow są dla słupow pionowo stoiących na których żaden ciężar uboczny nie ciśnie ni ich własny ciężar — tu zaś przeciwnie —

54 Zamiast podpierania długich belek ~~bezpośrednio~~ strzałami można ie wspierać na sztukach drewna wzdłuż pod nie podkładanych i w przedłużeniu ukośnionych. — Jeżeli bellka iest nad punktem wsparcia A przeciętą, rzecz ~~widoczna~~ że wtedy ciężar zobciążenia iey wynikaiący podług Formuł o sprężystości drewna podanych obliczony ciśnąć będzie na koniec podbelcza w C; ~~do~~ którego grubość ~~tego podbelcza~~ żeby się w A nie złamał zwyczaynym sposobem dość wypadnie — Jeżeli zaś bella nad podparciem nie przeciętą iest w B wtedy tak obliczony ciężar usiłować będzie złamać podbelcze wraz z bellką w tym że punkcie B. a zatem wysokości dla nich wespoł wziętych szukać będzie należało, od którey odtrąciwszy potrzebną dla przestrzeni CC wysokość samey belki, reszta będzie wysokością podwołok. —

Jeżeliby wysokość ta podwołok wypadła większą iak mamy drewno po temu, można wziąć więcey pod sobą podbelcz lub podeprzeć iey koniec strzałą CD fig X. Rzecz widoczna że w tym ostatnim przypadku siła rozpieraiąca z ciężaru [52700 ℔] na koniec podparcia w C. obliczona przemieni się [w usiłowanie] urwać podbelcze 22.

Podług obliczenia ciężarow na punkta podparć B i C w przykładzie poprzedzaiącym wypadło parcie na podwołok 52700 ℔. przedłużmy pierwszą podwołokę na przęsło wnik lub w stronę przeciwną aż do podparcia strzałą w F. fig Y siła ℔ owczas 52700 usiłować będzie urwać podłuż tę podwołokę — Wiemy podług Eytelweina że do urwania cala □ sośniny potrzeba ℔. ~~18000~~ 17482 ℔. podług Rondeleta 7750 — biorąc tylko 775 ℔. w stanie bezpieczeństwa, więc tey sile oprze się podbelcze maiące cali $\frac{52700}{775} = 68$ cali □ᵗⁿᶜ co przy szerokości cali 9 czyni wysokość cali 7½. a zatem podbelcze o 9,6 calach na urwyz obrachowanych będzie dostateczne —

Eytelwein rachuie $\frac{1}{32}$ część ze względu bieżeniny 16 więc i tu biorąc wypadłoby $Q = 94248 \cdot \frac{sW^3}{\delta^2}$, że tu węższa strona iako wygięciu podpadaiąca dawniey iest szerokość belki znaczona lit: W więcby szło o znalezienie strony węższey to iest s tect więc $s = \frac{Q \cdot \delta^2}{94248\, W^3} = \frac{52700 \cdot 432^2}{94248 \cdot 9^3} =$

Log: 52700 = 4, 72181062.
432 = 2 63548375
Do = 2. 63548375
9,99277812
7,83699963
2,15577849 = 130,55 cali —

Log: 94248 = 4, 9742771
Log: 729 = 2, 86272753.
7,83699963

~~Biorąc połowę tey długości dla wzmocnień np krzyżami itp: wypadłoby s = $s = \frac{1}{4} \times 130,55 = \frac{65}{2}$ cali = 32 ½ cali.~~

(*). dlatego zaś tu tay dochodziliśmy wysokości pionowey bo się przypuszcza że grubość belki s przez wiązania wszystkich razem popmierne za pomocą przewiązania dylowania; lub wreszcie krzyżowo pod pomostem ..ciąż iest węższę stroną podwołok, iednak w tę stronę dla tych wzmocnień wygiąć się nie mogą, ale się wygiąć mogą pionowo w całey długości 432 cali —

(**) Przypuszczaiąc a prior że wysokość iest $\frac{1}{24}$ części długości więc współczynnik zgniętości = 6336 X ½ 3168. więc w stanie bezpiecznym 316,8 X 9 X w = 52700 = = 18 ½ cali.

54.ᵃ Wypuszczaiąc poduszki o 5' z każdey strony — długość ta będąc małą w stosunku długości belki wolno w środku pozostaiącey, może więc naylepiey być mnieyszą od $\frac{3}{14}$ całey szerokości otworu. — Zkąd wypada że na końce poduszek cały ciężar mostu spoczywałby, nie uciskaiąc nic środka samego poduszek — Obrachowawszy więc ten ciężar, ~~....~~ i dzieląc przez 2 razy liczbę poduszek, iloraz byłby tym ciężarem którym każdy koniec poduszki byłby obciążony — co maiąc wynaleźćby się grubość jaką iey dać by wypadło

Przykład ciężar cały mostu = 86000 ℔. — dla 8 belek, więc dla iedney ℔. 10750 — biorąc tego połowę jako ciążącą na koniec poduszki ℔. 5375. i dodaiąc na stop kub: poduszki 6. po ℔. 35 = 210
razem ciężar ℔. 5585 = Q

Znaleść grubość iey — dla długości 5 stop = 60 cali będzie $Q = \frac{N s^3}{\delta}$ zatem $s = \sqrt[3]{\frac{Q\delta}{N}}$

czyli $s = \sqrt[3]{\frac{5585 \times 60}{175}} = 12,428$ cali —

Widać więc ztąd iak wielka korzyść wynika z użycia podbelek utwierdzanych na płatwach, lub przedłużanych w stronę przeciwną, i podpieranych Strzałami, bo oprócz tego że w tem użyciu moc zgniedna (siła zatrzymująca) przeistacza się w użyciu nierównie korzystnieyszą, ale i środkowe podbelka pod ciężar obarczaiący ie przeciw Sile łamiącey obrachowane, nie będąc w końcach partie przytyki obrachowaney grubości obstać mogą.—



Można ieszcze robić wiązby mostów z sztuk drzewa wpodłuż na sobie poziomo spajanych nowi Rondelet ato wsposob figur. A.B.C.— Takiego wiązania mały wymagałyby wysokości pomimo wielkiey swey mocy, co w wielu zdarzeniach mogłoby mieć swe korzyści.—

Zręby tego rodzaiu powinny tak być wiązane, aby wszędzie iednakową moc miały z względu ciężaru iaki znosić maią;

Niech długość cała AA będzie 100 stop. a obciążenie stopy długości ℔. 560.— na cal $46\frac{2}{3}$, a z belką podwłokami ℔. 50. (*)

Podzieliwszy całą długość na 12 części rownych, znaydziemy grubość belki w □ odpowiadaiącą dwom działom środkowym FF za pomocą Formuły. $Q = \frac{Nsw^2}{2.d.}$ bo się tu przypuszcza iakoby nie miała końców w przedłużeniu utwierdzonych.— że tu $s = w$ więc $s = \sqrt[3]{\frac{2Qd}{N}} = \sqrt[3]{\frac{2.10000.200}{2800.}}$
$= 11,262. = 11\frac{1}{4}$ cali.

Dla 4 działów EE byłoby $Q = \frac{Nsw^2}{2d.}$ zatem $w = \sqrt{\frac{2Qd}{Ns}}$ że tu tutay d & iest dwaray większe ~~rownie iak d~~ iak dla 2 działów średnich więc w wypaść musi większe o $\sqrt{4}$ czyli dwary 2. = $22\frac{1}{2}$; Dla podobney przyczyny dla 6 działów DD będzie $w = 33,\frac{3}{4}$ Dla 8 działów CC $w = 45.$" Dla 10 BB, $w = 56\frac{1}{4}$; dla 12 AA, $w = 67\frac{1}{2}$ cali.— $w = \sqrt{\frac{2qd^2}{Ns.}}$

Podług Rondeleta rachunku wypadłoby dla 2ch działów FF. przy 10 calowey grubości $Q = \frac{8\,Nsw^2}{10.\,d.}$ więc $w = \sqrt{\frac{10\,d.Q}{8.N.s.}}$ $= \sqrt{\frac{10.\,200.\,10000}{8.\,1708.\,10}} = 12,098$ cali; więc belki wszystkie miałyby po 12 cali na wysokość przy 10 cali grubości.—

Mowi Rondelet: oznaczywszy więc grubość pionową dla środka mostu, ta się zwiększać będzie w proporcyi Arytmetyczney dla działów następnych, tak że zręb składać się może z belek iedney grubości z wysokością kładzionych na sobie i pospajanych kleszczynami przy każdym przedziale.

Te jarzma rownie iak belki same w miejscach swego

(*) Most ma 24 stop szerokości, po obliczeniu ciężarem pokładu, parapetu z wirem, obciążenia ludźmi, okazał się cały ciężar 335600 ℔. Ma być 6. zrębów, więc na każdy wypada $55933\frac{1}{3}$ co czyni na stopę długości ℔. 560. więc na cal ℔. $46\frac{2}{3}$.

w mieyscu swego obciążenia mogą [będą] być wpięte w piłę iak fig. C.

Można ieszcze mówi: nie robić ustępów od spodu przykładaiąc pod spód trójkątne obkładki (?). Zamiast dwóch powierzchni prostych formuiących kąt można ie robić w kształt koła, iak linia kropkowana ukazuie.

Zęby te mogą ieszcze być kombinowane [składane] iak fig. 9. z sztuk drzewa pochyłych, a poziomych dwoiga wierzchem, podobnież jarzmowanych [zębato], sforniowanych, i spojonych w piłę.—

Że długość sztuk może się składać z kilku kawałków więc te kombinacye nie wymagaią drzewa nadzwyczayney grubości — Potrzeba tu tylko sztuk 15 do 20 stóp długich, przy 10 i 12 calowey grubości.—

Nad tym sposobem rachuby i uważania mocy podbelek następuiące można zrobić uwagi.

Rondelet uważa belkę z podbelkami w przestworach o kilku razem działach zakoby za iedney całości równey wciąż wysokości, to iest takiey iaka wraz maią w końcach gdzie ie wolno wsparte być przypuszcza; iednakowoż ni iedno ni drugie mieysca nie ma; bo tak wiązane z sobą sztuki drzewa raczey za iednostayną belkę od spodu (to iest tam gdzie włókna drzewa naybardziey się wyciągaią i zrywaią; a zatem na których mocy naywiększa moc drzewa zawisła.) podciętą uważać można, którey moc od części pozostałey iednakowey we wszystkich przestworach bo równey wysokości wierzchniey belki zależy — zwiększać się więc w coraz szerszych nie może. Możnaby wprawdzie powiedzieć że ta moc staie się większą dlatego że podbelka czynią powinność zastrzałów, lecz tych kierunek bc pod pochyłością iak 1 : 10 mało skuteczny i parcie 10 razy większe od ciężaru most obarczaiącego robiący nie zasługuie na uwagę, i na [tylko] korzyść nie dobrey może szczelney roboty brany być może.. 2do Podbelka utrzymaćby się nie mogły gdyby nie były w przedłużeniach utwierdzone, przy załamaniu się więc mostu musiałyby się nad punktami podpary łamać — zdaie się więc że to co brakowało mocy przez wspomnione podręczne Rondelet nadgradza uważaiąc ie na punktach podpary poprzecinane chociaż niemi nie są.

Podług tych uwag wyprowadzmy wzory podług których byłoby można znaleść wysokość koleyno podbelek w przypuszczeniu że równe działy mieć chcemy, lub długość działów w przypuszczeniu że podbelka iednakową mogą mieć wysokość, i taką iak belka sama:—

Co do 1^{go} Jeżeli zrąb na równe części dla wiązia którymi chcemy mieć podzielony, znaydziemy wysokość podbelek iak następnie:

Nazwawszy wysokość belki w środku mostu FF przez w. a szukaną wysokość teyże belki wraz z podbelkami przykładem jasznie przez nw to iest przez też wysokość belki w więtą pewną i szukaną liczbę razy n. przez ∂ długość przestworu o kilku przedziałach – przez s grubość sztuk drzewa iednakową zawsze; q ciężar na cal długości wiązby ciśnący.

Każda część wiązania o pewney liczbie działów, ches musiałaby się pod zbytniem obciążeniem przełamać w środku i w końcach –

Do złamania w środku potrzebna iest siła $q\partial = \frac{8.Nsw^2}{\partial}$.

Do złamania w końcu siła $= \frac{2.Nsn^2w^2}{\frac{1}{2}\partial} = \frac{4Nsw^2n^2}{\partial}$.

więc dla obu końców $= \frac{8.Nsn^2w^2}{\partial}$; tych wyrażeń biorąc $\frac{1}{16}$ na bezpieczne obciążenie które tutay zawsze wynosi $q\partial$. mieć będziemy:

$$q\partial = \frac{Nsw^2}{2\partial} + \frac{Nsn^2w^2}{2\partial} = \frac{Ns}{2\partial}(w^2+n^2w^2) = \frac{Nsw^2}{2\partial}(n^2+1)$$

Z tey formuły wyciągnie się $w^2 = \partial \times \frac{2Q}{Ns(n^2+1)} = \partial^2 \times \frac{2q}{Ns(n^2+1)}$ więc linia krzywa nie iest parabolą

więc $\frac{2q\partial^2}{Nsw^2} = n^2+1$ więc $n = \sqrt{\frac{2q\partial^2}{Nsw^2} - 1}$. czyli $nw = \sqrt{\frac{2q\partial^2}{Ns} - w^2}$

Tu widać że ilość $\frac{2q\partial^2}{Nsw^2}$ dla dwóch średnich działów FF. przez rachunek wynikaiąca musi bydz razy 4 większa dla 4^{ch} działów EE, bo ∂ iest dwa razy większe; dla 6^{u} działów wypadałaby 9 razy większą, dla 8^{u} razy 16 itd. Widać więc że gdyby iedność z znakiem odjemnym pod znakiem pierwiastkowym nie zmnieyszała tey ilości stalecznie wartości na n wzrastałyby w stosunku liczb 1:2:3:4:5 itd, a zatem że podwoiłyby iednakowey z belką wspólnie mogłyby bydz wysokości – która dla tey iedności musi wzrastać coraz bardziey ku dołowi – iakoż:

Dla 2 działów EE wypada $w = \sqrt{\frac{2.50.200^2}{2800.10}} = \sqrt{71,42856}$

$w = 8,452$ cale. –

Bo tu belka w przedłużeniu ukończona, i ciężar równo rozłożony więc $q\partial = \frac{Nsw^2}{\partial}$ więc $w = \sqrt{\frac{q\partial^2}{Ns}}$.

Dla 2 Działów $nw = \sqrt{\frac{2.50.200^2}{2800.10} - 8,452^2} = \sqrt{142,857 - 71,428}$

$= \sqrt{71,429} = 8,452$ cali iak wyżey.

dla 4 Działów EE $= nw = \sqrt{\frac{50.2.400^2}{2800.10} - 71,429} = \sqrt{571,428 - 71,428}$

$nw = \sqrt{500} = 22,3607$. –

lub $n = \sqrt{\frac{2.50.400^2}{2800.10.8,452^2} - 1} = \sqrt{0,5 \times 16 - 1} = \sqrt{8-1} = \sqrt{7}$

$= 2,64575$.

Jakoż, $2,64575 \times 8,452 = 22,3607$. –

Dla 6 Działów $n = \sqrt{0,5 \times 36 - 1} = \sqrt{17} = 4,1231$. 4,1231.

więc $nw = 4,1231 \times 8,452 = 34,84865$ cali. –

Dla 8 Działów DD $n = \sqrt{0,5 \times 64 - 1} = \sqrt{31} = 5,5677$.

więc $nw = 5,5677 \times 8,452 = 47,0563$.

Dla 10 Działów CC $= n = \sqrt{0,5 \times 100 - 1} = \sqrt{49} = 7$.

więc $nw = 8,4697 \times 7 = 59,164$.

Dla 12 Działów AA $n = \sqrt{0,5 \times 144 - 1} = \sqrt{71} = 8,42615$

więc $nw = 8,42615 \times 8,452 =$ ~~89,6522~~. – 71,214

Belki więc wysokość cali 8,452. Pierwszey podwłoki ~~15,432~~. 2giey 13,9084.; 3ciey 12,4859; 4tey 12,2097; 5tey 12,1077; 6tey 12,05. — Więc średnio cali 12. —

Lecz możnaby odwrotnie rzecz brać, dochodząc długości wyprzedzeń podwłok przy daney ich grubości i wysokości iedna-kowey. —

Z Formuły wyżey podaney $qd = \frac{Ns}{2d}(n^2w^2+w^2)$ wyciągniemy wartość na $d = w\sqrt{\frac{Nsw^2}{2q}(n^2+1)} = w\sqrt{(n^2+1)}\sqrt{\frac{Ns}{2q}}$.

Z tey Formuły pokazuie się że długości przestworów po-między końcami podwłok są w stosunku $\sqrt{n^2+1}$. zatem następnie iak $\sqrt{2} : \sqrt{5} : \sqrt{10} : \sqrt{17} : \sqrt{26} : \sqrt{37}$:

Daiąc belce wysokość $w = 8,452$. wypadnie:

Odległość BB: $= d = 8,452 \times \sqrt{\frac{2800.10}{2.50}} \times \sqrt{5} = 141,42.\sqrt{5} = 316,225.$

CC $= 141,42\sqrt{10} = 447,214$

DD $= 141,42\sqrt{17} = 583,095.$

EE $= 141,42\sqrt{26} = 721,11.$

FF $= 141,42\sqrt{37} = 860,232.$

GG $= 141,42\sqrt{50} = 1000.$

HH $= 141,42\sqrt{65} = 1140,18.$

II. $= 141,42\sqrt{82} = 1280,6.$

F E D C B A — A B C D E F G H I

A — B

Rachunek ten stary tylko na przypadek kiedy całe takie wiązanie iest w przedłużeniu utwierdzone, tak np. nad filarami mostu w środ rzeki gdzie w drugą stronę przedłużone będzie czynić równowagę. — Na ciężar podbelek też nie mało iest uwagi dlatego że nań o $3\frac{1}{3}$ funtów się q powiększyło, inaczey zamiast tt. 50 brałoby się tylko tt. $46\frac{2}{3}$. na q. Co się tycze szczególnych ciężarów od podbelek, te chcąc dla każdego przestworu AA BB CC etc: zastosować, wziętoby się summę momentów wszystkich podbelek w przestworze, to podzieliło przez połowę długości mostu, otrzymałoby się ciężar iakoby w środku mostu wiszący, ten dwarazy wzięty byłby ciężarem równo po przestworze rozłożonym, a zatem podzieliwszy go przez ilość cali w przestworze otrzymałoby się ilość funtów dla dodania do stałego obciążenia tt. i to by w każdym razie stanowiło wartość na q. Klepsyny w końcach podbelek ciążące podobnie by się w rachunek wzięły. —

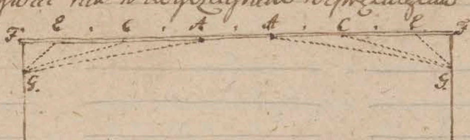
Także i to uważać trzeba że podług Form: powyższey rownie z niey wartości na w lub d brało się podbelki z belką wiecznie całość spojone, co iednak przy tylu zastosowaniach trudno osięgnąć, lepiey więc zamiast 8,452 cali na ich wysokość, brać cali 10 —.

Rondelet przytaczaiąc ten rodzay mostu, taky długość mostu nie przypuszcza w przedłużeniu utwierdzoney bo wszystkie końce wpuszcza w słupy przy oporach — Na samym wierzchu zamiast iedney belki daie dwie — Mosr ze takie wiązanie



Oraz gdyby niskość śniegów nie dozwalała więcey brać [illegible]

wiązanie iest wielkiey mocy. Chociaż nic niektórego w niem skutku można upatrywać iak w zwyczaynem rozpręzaniem w którem strzały podpieraiące belkę w odległościach cali 200 w rożnem mo:



żna przypuścić pochyleniu, to iest dla których wysokość pochyłości FG rowna wysokości wszystkich razem podbelków to iest cali 62,764. a podstawy tegoż pochyłości FE, FC, FA o 100. 300. 500. calach. — każdą strzałę przypuszczaiąc ciśnioną pionowo ciężarem rownym połowie obciążen części przyległych więź, na E będzie ciśnienie pionowe $= 150 \times \frac{50}{...} = 7500$, co pomnożone przez $\frac{100}{62,764}$ da parcie $=$ ~~13549~~ 11950. ℔. Na punkt C ciśnienie $= 200 \times 50 = 10000$. przez $\frac{300}{62,764}$ da parcie $=$ ~~53133~~ 47800. Na punkt A ciśnienie $= 200 \times 50 = 10000$. $\times \frac{500}{62,764}$ da parcie $=$ ~~89224~~ 79660. całe więź parcie nie licząc tego które od ciężaru drzewa pochodzi będzie $=$ ~~156300~~ ℔. — 139400.

Biorąc że belka A.A nie mogłaby się wygiąć w kierunku poziomem dla powiązania poprzecznego, a zatem że tylko się wygiąć zdoła pionowo, znaydziemy wysokość odpowiednią temu parciu przy 10 calowey grubości, a 200 cali długości: $W = \sqrt[3]{\frac{Q\,D^2}{75}} = \sqrt[3]{\frac{139400 \cdot 200 \cdot 200}{94245 \cdot 10}} = 18,5$ cali. Żeby więź samey belki oszczędzić iako iaż do ciężaru obarczaiącego ią w swey grubości zastosowaney, izby oprocz tego nie była parta w końcach, potrzeba dwie podwłoki, tuż pod nią będące złączyć; to da wprawdzie wysokość cali 26,½, którą zatrzymać będzie lepiey dlatego że własny ich ciężar nie mało do wygięcia się ich dopomódz może.

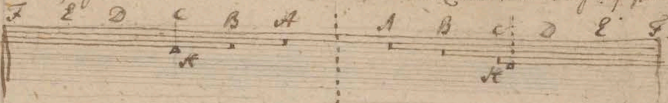
Tak wystawiony most za dzieło rownego oporu mogłby się uważać gdyby w końcach niewzruszone miało ustalenie czego przy tak znacznem parciu nie łatwo osiągnąć; Wypuszczane znad siebie podwłoki ieżeli z iedney strony przy doskonałem wykonaniu, i silnem porzęganiu klesz[...] i sfor[...]mami zastrzałów mieysce zastąpią, z drugiey iednak przy mniey staranney robocie zarazem obciążaiące uważać się mogą, bo samo spoyrzenie na figurę wykrywa że w tym przypuszczeniu, gdyby nie były z belką kleszczynami spojone utrzymać by się w sobie nie mogły. —



Że cała wada tego wiązania iest wielkie parcie, możnaby mu w części zapobiedz ieżeli wysokość stopnia wody naywyższy nie iest na przeszkodzie. podpieraiąc ostatnie podwłoki strzałami iak w A. lub opuszczaiąc się z podwłokami niżey ich w B.

Aby całkiem parcie poziome tak w środniey częsci mostu iak: w oporach uchylic tak sobie można postąpic: Przy Sąbicy dębowey.

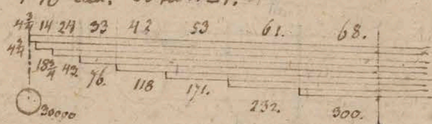
Narysowawszy wiązanie podług rachunku poprzedzaiącego z dwoma lub trzema podbelczami. szukaymy pod



niego takich punktów podparcia K. G. aby obciążenie mostu w długości między niemi w rownowadze zostawało z obciążeniem iego w częsciach pozostałych od filarów – Poniewaz belka A.A w samym srodku nie iest przecięta, punkta takowe byłyby w odległosci od konców o $\frac{1}{4{,}6691}$ części z całey długości F.F. bezpiecznieyszy iednak będzie brac ie w $\frac{1}{4}$ części. to iest o cali iak tutay 300. – Ze w takiem umieszczeniu podpor cały ciężar na nie cisnie bo w koncach F.F staie się =0. więc cisnienie na każdy punkt podparcia G, K będzie $= \frac{1}{2}\ 1200 \times 50 = 30000$. ℔ nie biorąc ciężaru podwołok w rachunek. – –

55 Chcąc te punkta podparc ustalić tak za pomocą podwołok izby parcia nie sprawiały i dając tym podwołokom 10 cali szerokości a 9,451 cale wysokości, uważać trzeba że aby pierwsza podwołoka mogła znosić w koncu ten ciężar, długość iey wypuszczenia naprzod $\underline{d}$ (*) być winna $= n^2 w^2 \frac{Ks}{16\,Q} = n^2 w^2 \times \frac{7}{120}$. = cali 4,~~725~~. $4\frac{11}{16}$ cali: bo tu n=1.

(*) $\underline{d}$ zawsze od konca w ktorym ciężar wisi się rachuie.

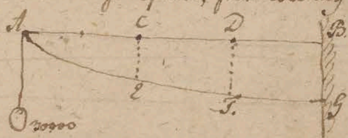


Dla dwoch podwołok wypadłaby długość wypuszczenia $\partial = 4 w^2 \times \frac{7}{12}$ zatem 4 razy większa $= 18\frac{3}{4}$ cali:
dla 3 podwołok $= 9 w^2 \frac{7}{120} = 42\frac{3}{16}$. – dla 4ch $= 16 w^2 \frac{7}{120}$ = 76 itd: 118. 171, 232. 300 w stosunku kwadratow liczb 1.2.3.4.5 itd to iest 1:4:9:16:25:36:49. – Więc szczegolne wypuszczenia podwołok z nad siebie byłyby w stosunku liczb 1:3:5:7:9:11:13:15. –

Jezeli te podwołoki w iedno ciało iarzmami uchwyciemy i w przedłużeniu w filarze tak utwierdziemy zeby się wraz rowno z powierzchnią muru złamać nie mogły utworzy się podpora mogąca znieść cały ciężar mostu nie sprawiaiąc żadnego parcia –

Jezeli połączemy konce podpieraiące podwołok liniami nieprzerwanemi linia krzywa będzie parabolą, a takie wiązanie ciałem rownego oporu –

Chcąc te punkta podparc ustalić tak za pomocą podwiązanych podwołok iżby te ~~parcia nie sprawiaiące~~, z powierzchnią szkleparynami tworzyły ciało rownego oporu, potrzeba aby we wszystkich punktach swey długości AB iednakową miało moc ~~przeciw~~ złamaniu ~~sile w A zawieszoney usiłuiącey go złamać~~ –

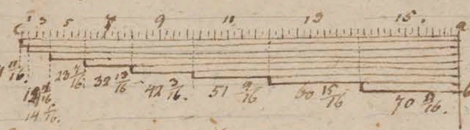


Nazwawszy szczególne długości AC AD AE przez $d.\ d'.\ D.$ Wysokości szukane CE, DF, EI przez $w.\ w'.\ W.$, że tu ciężar $Q = 30000$ w samym końcu zawieszony, a zatem w stanie bezpieczeństwa zawsze być winien równy $= \frac{Ns\,w}{16}$ pomnożone przez $\frac{w^2}{d}$ lub $\frac{w'^2}{d'}$ [illegible] $\frac{W^2}{D}$ w każdym więc razie znaydzie się wysokość.

Dla każdego zaś punktu iego długości znaydzie się wysokość potrzebna zapomocą Formuły $w^2 = d \times \frac{16Q}{Ns}$ wyciągniętey z zwyczayney Formuły bezpieczeństwo zapewniaiącey $Q = \frac{Ns}{16} \cdot \frac{w^2}{d}$

W powyższey formule kwadraty z wysokości literą w znaczone iako współrzędne krzywey uważane maią się iak długości d pomnożone przez ilość stałą $\frac{16Q}{Ns}$ czyli iak odcięte mnożone przez parametr którey raz ilość iest wiadomą, widzimy więc że linia krzywa będzie paraboliczną która się nakreśli z wiadomego Parametru który tutay $= \frac{16 \cdot 30000}{1800 \cdot 10} = 17\frac{1}{7}$ cali. (*)

W zastosowaniu do naszego przykładu Wysokość największa wszystkich podkładek, ~~to iest~~ gdzie wychodzą z filaru iest $W = \sqrt{D \times 17\frac{1}{7}} = \sqrt{300 \times 17\frac{1}{7}} = 71.7147$ lub okrągło 72 cale. robiąc te 9 cali np wysokie wypadnie ich 8. aby zaś znaleźć ich długość podzielę wysokość ab na części 8, a całą długość ac która tutay iest 300



cali na 8^2 to iest na 64 części i biorąc kolejno takowych części 1. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. postawiamy pionowe, te będą wyskokami podkładek iak fig: okazuie. Że dla pierwszey podkładki w c iest wyskok $= \frac{300}{64} = 4\frac{11}{16}$ cala, znaydzie się wyskok następuiące mnożąc te $4\frac{11}{16}$ cala przez 3. 5. 7. 9 etc:—

(*) NB Parameter iest trzecią proporcionalną do długości i wysokości całey to iest $D : W = W : p.$ bo $p = \frac{W^2}{D} = \frac{71{,}7147^2}{300} = 17\frac{1}{7}$ cali.—

Rzecz widoczna że aby taka podpora skuteczną była powinna mieć w murze swoie ubezpieczenie, i być dostatecznie przedłużoną.—

Uważać trzeba że tu nigdzie ciężar sam drewna nie był pod rachunek podciągnięty, co łatwo zastosować się da — że oprócz tego wszędzie podkładki szczepami uchwycone za całość iedną brane były, dla nadgrodzenia iednak niedokładności roboty zamiast cali 8,452. i cali 9 na wysokość sztuk w praktyce cali 10 brać by należało —



Jeżeli tak związana z podkładek podporę przedłużemy o tyleż w stronę drugą, każda iey połowa będzie ciałem równego oporu przeciw ciężarom ~~30000 tt~~ ciągnącym w końcach a ciążących na punkt b summą tych ciężarów. Jeżeli w końcach tych z góry zamiast ciężarów damy podstawki, a w b przyłożymy Siłę równą summie tych ciężarów 60000 tt. związanie to równey będzie mocy przeciwko tey że Sile — Przewróćmy całe to wiązanie, daiąc Sile i podstawkom kierunek przeciwny

przeciwny. otrzymamy wiązanie równego oporu, i mogące



NB. zamiast podzielić wysokość ax na 9 części a długość Ex na 91. kiedy podzieli się na 12 i 144. co lubo wygiętości nie zmienia, mniey iednak belek wypadnie — to inaczey trzeba narysować.

bezpiecznie znosić ciężar taki w środku iak Summa obuch wyżey wspomnionych —

Most nasz ma 1200 cali, obciążonych 50 ℔. co czyni ℔. 60000. ten ciężar do środka sprowadzony da 30000 ℔. Aby belka 10" gruba znieść go mogła potrzeba aby iey wysokość była $w = \sqrt{\frac{4Q\delta}{Ns}} = 2\sqrt{\frac{Q\delta}{Ns}} = 71,7{,}428$ lub okrągło 72. — co iest wysokością w samym środku — Ta wysokość ku końcom podług paraboli zmnieyszać się winna — Daiące wszystkim po 8 cali na wysokość belek, więc ich w samym środku wypadnie 9. — podzieliwszy więc wysokość na 9 części a każdą połowę mostu na 9² t.i. na 81 części, w odległościach o 1. 3. 5. 7. itd części takich od końców odprowadzę 11e aż do spotkania się z odpowiedniemi poziomemi otrzymamy długość belek na sobie leżące maiących, które jarzmami uchwycone utworzą wiązanie nie sprawiaiącego żadnego parcia na opory, ale tylko ciśnienie pionowe —

Chcąc temu wiązaniu dadź wygiętość w spodzie, iak fig B. — poprowadziwszy pionowe b'b', c'c', d'd' itd w takiey odległości od osi aa w iakiey od tejże są z drugiey strony pionowe bb cc dd itd. dadzą się w stronie B tym pionowym na grub wysokość podw belek tyle ile w stronie A wynosiły z tą różnicą że się te wysokości w stronie B od daney linii krzywey wygiętość spodnią stanowiącey brać muszą — Więc te nie więc w B związane Kleszczynami w iedną całość równey będzie mocy i równego oporu wszędzie tak iak w stronie A —

Porównywaiąc te figury AB. z ilością belek czyli podpory z podciąg związaney powyżey obrachowaney widziemy że taka sama wysokość wszystkich razem w mieyscach naywyższych wypada w obuch — to iest po 72 cali.

Gdyby się nie reformowało belek wtedy długość końcowo wypuszczonych byłaby wszędzie iedna przy przyrzynaiąc że w tym razie mocy na sobie utorować belek — zawiązywaią się w stosunku ich liczby a zaten długości także będą w tym samym stosunku

o Mostach z wiązaniem Podchwytnem

1\. Wiązanie Podchwytne co?

Jeżeli Pokładu mostu nie możemy podeprzeć odspodu dosyć daleko od końców zapomocą Zastrzałów, daiemy nad nim wiązanie które go w zawieszeniu utrzymywało – a które dlatego nazywamy podchwytnem – y wiszące –

2\. Wiązania podchwytne tylko dwa po bokach być mogą

Nie możemy zas dawać tyle takowych wiązań ile Stragary ale tylko dwa po bokach, cały więc pokład na nich spoczywa a raczey na podciągach niem podchwyconych.

3\. Iakie iest Wiązanie podchwytne.

Podług tego iak w iednym dwoch trzech lub więcey mieyscach pokład za posrednictwem podciągow unosi rożnego być może składu; rownie także iezeli most ma być dachem przykrytym lub nie – lub wiązanie podchwytne wespoł z wspornym połączyć wypada – lub nareszcie kiedy w skład iego wprowadzamy kilu etc: gorą, spodem lub to oboie razem.

4\. Nayprostsze wiązanie składa się z Słupa cd. który podchwytkiem zwać się będzie pionowego podpartego dwoma Zastrzałami ac cb uchwytuiącego spodnim końcem przedek belki ab bądź przez wręce stosowne lub zapomocą strzemiona żelaznego lub sruby itp: a w mostach podchwytuiącego końce Ciestrzania czyli podciągu e który w poprzek idąc Stragarzom za podporę służy.

5\. Wiązania o więcey liczbie podchwytow rożny mieć mogą układ i tak:

Fig 2. iest wiązanie podchwytne pokład mostu razy 2. za pomocą podciągow ee. Tutay oprocz dwoch podchwytow cd, cd dwoch strzał ac cb i podciągow ee dana iest rozpierzka cc zwana rozporą bez ktorey podchwyty skutku mieć by nie mogły żadnego. –

6\. Fig 3. 4. 5. okazuie trzy rożne układy wiązania w trzech mieyscach pokład podchwytuiącego, rownie z Zastrzałow, rozpor i słupow złożonego – Wreszcie w ciągu dalszym zobaczymy iak urządzić te wiązania dla większey liczby podchwytow – Tu narysować Fig. 51. Rondeza. Tab 3.

7\. Iakie ciśnienia wiązania podchwytne sprawiaią

8\. Że na podchwytach cały ciężar spoczywa obrachować więc wypadnie ten ciężar na każde podchwycenie przypadaiący podług ~~sposob~~ formuł o ciśnieniu belek na punkta podpare podanych – ~~Jeżeli~~ Dla wiązań o 3 lub więcey podchwytach, na obciążenie każdego brać wypadnie połowę ciężarow na przyległe części belki przypadaiących – Znalazłszy siłę wzdłuż pod:

1º Przez nadkładanie coraz więcey belek w podłużu i stopniowanie [sketch] można przyiść do takiey mocy iż się w podchwytach wiązania zmnieisza – Przykład tego zob: w 18tm Zadaniu Zastosowań statycznych mowa w oddzielnym skrypcie –

oddzielnie więc to co się samych w sobie tych wiązań tycze a które zrębami rysse zwać dla będziemy pod rozwagę brać można; sposob ich związania z sobą podciągami etc: i iak na nich pokład mostu teraz uczynić na bok od: kładaiąc –

Często iest żądaniem aby to wiązanie wysokości porzęcy nie przechodziło –

chwyty ciągnące wyrachuie się ich grubość podług formuł mocy urywczey. — Siła ta wraz z ciężarem samego podchwytu wzięta może się uważać iako pionowo dwa końce strzał przy c fig. 1. obciążaiąca, po rozłożeniu sił na poziomą i wzdłuż zastrzałów działaiące, podług drugiey wypadnie szukać grubości tylko zastrzałów podług zasad o mocy zgniotney podaney, a podług 1ey grubości samey belki podług zasad mocy urywczey —

Jeżeli wiązanie iest z rozporą iak w fig. 2. obciążenia pionowe na punkta c c rozłożą się na poziome i wzdłuż strzał cisnące, maiąc wiadomą siłę horyzontalną wypadnie podług niey szukać grubości rozpory podług formuł mocy zgniotney, a belki podług mocy urywczey, i.t.d: —

I w ogólności w każdym o ilubądź podchwytach wiązaniu tym samym trybem by się rozkładu ciężaru mostu dochodziło — i w każdym razie znalazłoby się że:

Całe parcie poziome zwraca się w końce belki gdzie strzały maią swe oparcie — [wstawka nad linią: w którey belka zwraca się w kierunku iey] Jeżeli więc belka iest iedno: stayną i dosyć grubą, lub blatowaną ale mocno w pionie ... itp: żadnego więc parcia także wiązanie każde podchwytne nie może wywierać na płatwy lub przyczółki przez pale, ale tylko ciśnienie pionowe wyrównywaiące całemu temu wiązaniu i ciężarowi mostu nań wyrachowanemu —

8 Porównanie korzyści dwóch rodzajów wiązań podchwytnego i rozpręznego.

Z opisania więc tego widziemy, że wiązanie podchwytne podobne iest rozpręznemu, z tą różnicą że pierwsze wznosi się nad pokładem mostu, drugie pod nim —

Wiązanie podchwytne wszędzie użyte być może, rozpręzne zaś zawisło od wysokości brzegów rzeki —

Wiązania rozpręznych można użyć tyle pod pokładem ile chcemy. — Zaś podchwytnych tylko dwa, więc dokładniejszey roboty wymagaią i grubszego drzewa —

Rozpręzne będąc pod pokładem mostu mniey iest na odmiany czasu wystawione, więc być może trwalsze, lecz grubszych filarów i stalszych oporów wymaga — a nawet często murowanych tam gdzie pod wiązanie podchwytne na palach przestać można —

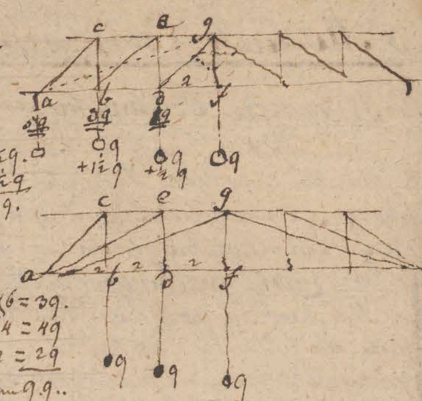
Czyli zaś ieden raczey iak drugi rodzay wiązania dla pewnych otworów iest usposobionym następuiące uwagi wyiaśniaią —

9 Ilość podchwytów czyli

Użycie wiązania o 1. 2. 3. lub więcey podchwytach zawisło od długości pokładu i grubości stragarzy —

Wszakże im dłuższy pokład tem więcey podciągów wymagać będzie na którymby stragarze miały bezpieczne oparcie, i gęściey kładzionych im będą cieńsze — a zatem tem więcey podchwytów — odległość więc tey dosyć ... będą pod

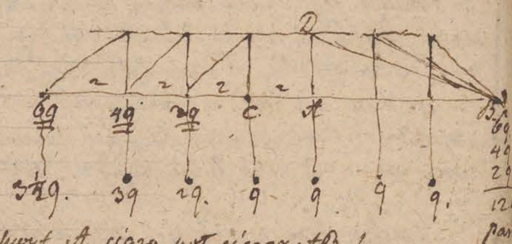
lżeyszy ciężar = 6q.
~~tego~~ to środek przyniesiony będzie = 3q.
tego połowa to iest $1\frac{1}{2}q$ pomnożona przez $\frac{fa}{fg}$ czyli przez 6
da 9q i wypro. wszystka 1q + 3q + 5q



$\frac{1}{2}q.$
$+ 2\frac{1}{2}q$
$= 3.q.$

$\frac{1}{2}q \times 6 = 3q.$
$q \times 4 = 4q$
$q \times 2 = 2q$
razem 9.q..

7.9-



Na podchwyt A ciąży poł ciężaru AB to iest $\frac{3q}{2}$ więcey $\frac{1}{2}$ ciężaru AC czyli $\frac{1}{2}q$ razem 2q. to pomnożone przez ~~AD~~ $\frac{AB}{AD}$ czyli przez 6 da parcie = 12.q. —

Rysuiące użyte wiązanie podchwytne podzieli się długość mostu na tyle równych części ile tego siła zupełnia zdawałaby się wymagać ~~długość zatem składać podchwytowi~~

pod rachunek obciążenie mostu — dość strągary i ich grubość dana — sposobem wyżey tylekroć podanym —

10 <u>Odległość podchwyceń.</u> Röder praktycznie rzecz biorąc: mówiąc że się podchwytów nie snadnie rozkłada odległey od siebie iak 12 do 16 stop ren: to iest 14 do 18 stop polskich.

<u>Podchwyty w równey odległości być maią</u>

11 Ponieważ Strągarze iedney są w całey długości pokładu grubości, w równey więc odległości podparcia wymagaią, wszystkie więc przestwory między podciągami robić należy równe i ~~takie~~ do grubości iak się wyżey wspomniało zastosowane —

Rysuiąc więc wiązanie Podchwytne od podzielenia długości mostu na części równe rozpocząć trzeba, i tak aby podziały sobie wystarczać mogły t. i. o 6 do 8 stóp —

<u>Podwłoki w więzbach podchwytnych nie potrzebne</u>

12 Potrzeba wzmacniania podwłokami tramów ~~między~~ odspodu ~~podciągami~~ między ramiony podchwyceń wielu robienia przestworów iednych węższych iak drugie pomiędzy podciągami, lub przestworu średniego iak naywiększego, iakkolwiek w wiązaniach rozpręznych często być nieuchronna, tu iednak mieysca nie ma — należy tram w całey długości wzmocnić wszystkie przestwory robić równe sobie i tak długie iak tak wzmocniony tram wymaga — dozwala

<u>Uwaga</u> Wzmocniony strągarz w każdey więzbie nazywać będę tramem dla rozróżnienia od słabszych w pokładzie samym —

13 <u>Kąt pochyłości zastrzałów.</u> Tak iak w wiązaniach wspornych tak i tu Krafft mnieyszego kąta od 30° na pochyłość zastrzałów nie doradza —

Gernrath z doświadczenia twierdzi że wiązanie podchwytne z małą pochyłością zastrzałów nic nie warto, iakkolwiek szczelnie by się ciesiołkę zrobiło. Sądzi że lepiey iest poświęcić raczey nieco piękności robiąc podchwyty wyższe niż ubliżyć trwałości i mocy, zwłaszcza w mostach po których wielkie ciężary i bryki przechodzić maią.

Mnie się zdaie że tu przecież można pozwolić sobie mnieyszego kąta pochyłości dla zastrzałów iak w wiązaniach wspornych, bo końce ich silnieysze i pewnieysze mieć mogą oparcie na iednostayney belce byle miała grubość dostateczną boć łatwo sobie wystawić iak wielkiey siły by było potrzeba aby się wzdłuż pod nadłożeniem urwać zdołała — belka ta wraz z zastrzałami i podchwytem stanowi całość iedną, pracę nie tak łatwo mogącą kształt zmienić, iak w więzbie wsporney gdzie opory nie są w takim z resztą wiązania związku — i częstokroć nie będąc od niego zawisłe w sobie samych i dla siebie umocowania wymagaią — W zwyczaynych belkach nakłady pod nierównie mnieyszym bo kilku nawet stopni nieprzechodzącą pochyłością wytrzymuię przez że:

aby się [illegible] wzdłuż miała — [illegible] się drzewo w długości zapchało [illegible] wymagaią belka [illegible] a [illegible] w tem położeniu [illegible] naywiększy [illegible] wiązanie [illegible] połączenia — [illegible] wzdłuż miało — [illegible] z tak układu więc w sobie [illegible] drzewa stawione na [illegible] wiązanie [illegible] może tylko siły [illegible] poprzeczne [illegible] by [illegible] aby nie [illegible] zepchnięcia [illegible]

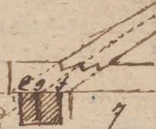
reformowanie – o ile się ie przez to wznawia wiadomo.
Ponieważ te składy nie są tylko położeniem Zastrzałami.
Przekonywają nas przykłady mostów wyexekwowanych ściele że na to prawidło praktyków nie miano uwagi schylaiąc Zastrzały aż do $\frac{1}{8}$ z długości fig: 74.
Pochyłość Strzał z obu stron ma być iednaka, aby parcia były iednakie.

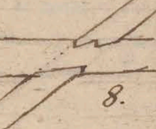
14. Punkta opare spodnich końców Zastrzałów

Strzały powinny mieć opory to iest mieysca oparć na Tramach niewzruszone, więc albo też nad płatwami lub murłatami, to iest równo z pionową ab fig 6. albo w przedłużeniu przedniey linii cd mieć też płatwy iak fig 7. to iest aby ta linia przypadała na środek g grubości ef płatwy –

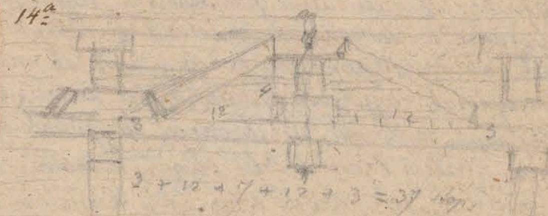


W wiązaniach zaś podchwytno wspornych Zastrzały tych dwóch rodzajów wiązań w iedney linii być maią aby sobie wprost ciśnienia dzielały, i niszczyły iak fig. 8.



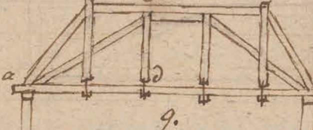


Często spostrzegamy Zastrzały opierane też przy lub obok podchwytów następnych iak w fig: 63. 64 65 66 67 – Gross w moście fig 77 użył tego sposobu nie tylko w podchwytnym ale i wspornym wiązaniu – Sposobem tym uchyla się zbyt małego kąta pochyłości dla zastrzałów –
Jeżeli wiele zastrzałów w iedno mieysce się zbiega ich zaczopowania też przy sobie na zawsze być muszą – też wilgoć zatrzymuiąca się gnoi ie w krótce. fig 51.



15. Oznaczenie Wysokości Podchwytów.

Odległość Ciesiami podchwytuiących od mieysca oparcia Zastrzałów i pochyłość tych ostatnich oznaczą wysokość podchwytów –



Dla pokładu długiego gdzie kilku podchwytów potrzeba wysokość ta dla średnich podchwytów więc nayznacznieysza będzie, i do niey można stosować inne fig: 3. 9. Lub też robić inne niższe iak fig 5. – W tych fig: Zastrzały w końcach tramu podług dopiero podanego prawidła maią swe oparcie.
Rzecz widoczna iak przy dla nieco długich pokładów wiązania wysokie wypadać muszą – Itak ieżeli długość belki ab w fig 1. iest stop 40. wypadnie wysokość podchwytu cd stop $= 20 \times \frac{4}{7} = 11\frac{1}{2}$. – Dla długości ab fig 9. stop 60 wypadłoby $ad = 24'$ zatem $cd = 24 \times \frac{4}{7} = 14$. i t. d. – –

16. Jakie są wady wysokich wiązań podchwytnych.

Wysokie wiązania* maią dziką postać zawsze –
Przedstawiaią wielką powierzchnią wiatrom, mocnego więc podparcia w poprzek wymagaią – a nawet powiązania z sobą w wysokości pod którąby naywyższe bryki przeieżdżać mogły –
Jeżeli wysokość podchwytów wypada większą od $\frac{8}{9}$ stop mówi Röder wtedy wypadnie ich głowy dwóch przeciwległych Żebrowo związać z sobą – (i zmieczować:) – Zastrzałami zaś i to

* iakiemi są np w fig 64. 65. 66. wystawione

Im podchwyty wyższe tem i Strzały dłuższe wypadaią, tem więc grubsze być muszą – aby uniknąć wyginania się Zastrzałów więcey podchwytów dawać wypada a to w miarę im pokład dłuższy. Röder, 63. Fig. 51. więcey więc czopowań wymagaiących zabezpieczenia od wilgoci – zmuszeni więc ściskamy dachem dlatego most pokrywać.

i to tem mocnieyszemi w poprzek podpierać im będą wyższe, przez co się ciężar budowy nadzwyczay powiększa —

Także głowy podchwytow w podłuż powiązane być winny. To nie tylko ma złą postać, ale i doświadczenie przekonało że most np. iak fig 67. zaraz się pouty, bo czopy i gwarda w takiem wiązaniu w lat kilka butwieią — pokrycia więc dachem potrzebuią.

W tym więc przypadku iesteśmy zmuszeni stawiać mocne słupy nad Izbicami mostow, aby wraz z podchwytami służyły za słupy pod pokrycie mostu całego Dachem — bo go Jeżeli nie ich taka wysokość nie do tego aby nim być pokryty usposabia —

Jeżeli nie chcemy mieć Dachu, nie można twierdzić, kiedy robić wyższych nad tramem podchwytow iak 6 do 8 stop — tey wtedy do tak ustanowioney wysokości trzeba odległość podchwyten i pochyłość Zastrzałow zastosować, chociażby miała nawet mnieysze wypaść od 30.° iak nas do tego przykłady wykonanych mostow upoważniaią —

Lecz porownaymy:

17 ## Korzyści i wady mostow dachami krytych.

Dawniey uważano Dachy za niezbędne nad porolnem otworami mostow z wiązaniami podchwytnemi.

Wcześnieysi budowniczowie Włoscy dla gorącości klimatu lubili mosty pokrywane, nawet pokrywali i murowane — Lecz byli i naszemi Nauczycielami w budowaniu mostow drewnianych —

Palladyusz wystawił most z wspornym wiązaniem pod Bassano przez Brentę z Dachem —

W Elikon w Szwaycaryi i w Feldkirch, pokryto mosty Dachami maiące około 60 stop rozpięcia —

W Hollandyi w Leider most murowany ma przykrycie na Kolumnadzie —

Dachy uważano za korzystne dla tego że wiązanie mostowe nie było wystawionem tak na deszcze, a zatem dłużey trwać mogło; bo można było także mosty zewnątrz obić deszczkami — Lecz pozorna iest tylko ta korzyść; wapory wilgotne wody wznoszą się od dołu, i osiadaią na pokładzie mostu iak gdyby żadnego dachu nie było — Pomost w czasie słot i tak się błotem okrywa, to zaś dla braku przewiewu powietrza nie tak prędko wysycha — iak w mostach odkrytych na powietrze i słońce —

Wady zaś dachow są:

1. Powiększaią koszta o połowę, co nie małą iest rzeczą —
2. Ściany mostu są szkodliwą powierzchnią w czasie wichrow, obawa iest więc aby się nie pochylały.
3. Powiększaią ciężar na zręby mostu nadzwyczay, dla czego nawet grubszego drzewa na nie potrzeba — im grubsze drzewo i więcey wiązanie obciążone tem trudnieysza reparacya zaciąganie nowych sztuk na mieysce zbutwiałych — to zaś często przytrafiać się może — iest zaś z wielą na zachodami i kosztami połączone iuż w samych wysokich lub ciężkich zrębach, cóż dopiero dachami obciążonych.
4. Kto takim mostem przejeżdżał przyzna że nie bez wstrętu nań wieżdżał na taki ciemny ganek — był pozbawiony przyiemnego widoku na rzekę —

5.°

5º Oszpeca okolicę zamiast ią zdobi.
6º W okolicach północnych sanna na mostach przerwana — przykrytych.

Lecz możeż mosty dachem przykrywane są dla wielkich otworow koniecznie potrzebne? zobaczmy:

Naywiększe wiązanie podchwytne iest mostu pod Wettingen przez Limat. Fig: 76. ma 378,89 stop ren: sprzęgu. a Dyrektor Drog Grosse w Gallicyi wystawił most o 332 stopach otworu — fig 77. —

Bez Dachu zaś naywiększy most tego rodzaiu przez Wiebekinga w r. 1807 pod Ladshut w Bawaryi wystawiony ma 3 Otwory o 118 stopach każdy. — Podchwyty iednak w nim nie są wyższe iak grubsze — rozbiór ie nieco wyższe możnaby i szersze zrobić Otwory. —

Wiązanie Dachu nad mostem nastręcza sposób mieszczenia ieszcze trzeciego Żebru ~~rippe~~ zębowanego srzodkiem, iak przekroy fig 74. wyobraża, przez co się moc mostu powiększa. lecz co za ptaskość iego —

18 Czyste wiązania podchwytne miernym służą Otworom dla mostow odkrytych. —

Tego przyczyną szczególniey iest kąt pochyłości strzał Bo daiąc na wysokość podchwytow 8 stop, a strzały pod podwoyną pochyłością, wypadnie cała długość 3 razy po 16 razem 48 stop tylko — (*)

Większe otwory wymagaią Wiązań mieszanych

19. Łącząc wiązanie podchwytne z wspornem — można do 150 stop szerokie otwory przykrywać mostami. — lecz i w tem wyiątku potrzeba wysokich bregow aby zastrzałow z bystrem pochyleniem można było użyć —

Wyginaiąc tramy lub używaiąc wiązań na łukach skutecznieу dadzą się sprzęgać żebry do kilkuset stop długie iak tego przykłady z koleі nas przekonaią.

Czyli potrzeba robić szerokie Otwory.

20 Z tem wszystkiem tak ogromne otwory zdarzaią się bardzo rzadko, i potrzeba ich robienia — Nayczęsciey iest sposobność stawiania filarow srodkowych lub bicia pali. — iako nie zwężaiące prawie nic szerokości rzeki iżeli są otwory 100 stop da szerokie — a filary murowane bardzo mało —

(*) Tak wiele nieprzyzwoitości nie mogą doradzać używania Dachow — ani nawet czystych wiązań podchwytnych tylko dla miernych Otworow —.

21 Jak się czopuią Strzały i Rozpora

Czopowanie to iest w zacios — ieżeli płaska pochyłość strzał można ie wesprzeć na tramie w zęby.—

{ Jeżeli więcey Zastrzałow w iedno mieysce się zbiega wypa: dnie ich zaczopowania robić tuż przy sobie, lecz wilgoć zakradaiąca się gnoi ie—

Dla bardzo płaskiey pochyłości Zastrzałow można użyć w piłę wyciętego kawałka drzewa za opor, i takowy sformuiąc z tramem — fig pob:—



Fig. 48. Tab 3. Rödera wystawia zaczopowanie gornych koncow Zastrzałow rownie jak rozpory w podchwyt.

22 Jak się umacnia Podchwyt w gorze

Głowy podchwytow 8 do 10 cali grubych (dla miernych wiązan podchwytnych:) okuwaią się mocno żelazem iak A w fig: 48 Tab 3. Rödera wystawia



Niewiem coby pas przez szyt podchwytu przeciągniony miał znaczyć, obręcz opasuiąca iescze może swą korzyść bo zapobiega odtupaniu się drzewa pastego w gorę Zastrzałem— Sam wierzch iest ścięty ukośnie do okoła, aby woda spływo predki miała—

23 Jak się podpiera Podchwyt z boku—

Aby zapobiedz izby się nie pochylał zwłaszcza ieżeli nie będą wysoki nad gł. stop ~~nie~~ mają sposobności tęczenia ich głow w wiązaniach obok stoiących, potrzeba go podeprzeć, to się robi daiąc Podciągom większą długość, i na ich koncach wspierać miecze podpieraiące—. Röder daie na to wypuszczenie podciągow 3—4 stop—

Ażeby podchwyty w pionowem położeniu utrzymać mieczami się wesprzeć na wypuszczonych podciągach Fig. 4.5. Tab 91. Gernrath— Röder: mowi zamiast mieczow można użyć prętow żelaznych. Pierwsze Stopy nad widerlagiem podobnie się pomieszcza, gdy wyższy wrąb, tem ta ostrożność iest potrzebnieysza.

24 Strzemiona Podchwytne kuny.

Podciągi wieszaią się u Podchwytow na Strzemionach żelaznych śrubowanych lub przybiianych— Fig 48. Tab 3. wystawia takie strzemię. F iest podciąg— Po bokach B B mowi Röder można ieszcze poprzydawać Winkelciży czyli węgielnica:

Takie wiązanie ma tę wadę że się zwalnia w miarę zsychania się drewna, następuiące więc będzie lepsze:

—Zgrubiona od spodu szyna żelaza Fig 48 a Tab 3. przetyka się wskroś przez podciąg, przez nię przetyka się od spodu Zawłoka czyli klin żelazny przez dziurę umyślnie wyrobiona a. w b iest szyna żelazna czyli obręcz opasuiąca konice podciągu— — Pomiędzy belką czyli podciągiem a zawłoką daie się żelazna blacha, ktora nawet być może skrzydełkiem obręczy odwiniętym aby się zawłoka w drewno nie wgniatała. Za pomocą tey kliniastey zawłoki można belkę mocno wyciągnąć.—

Strzemiona mowi Gernrath żelazne dwoma stopami na podchwyty zachodzą, szerokość w nich żelaza iest 2 cale, a ⅓ grubość— Jeże nie chcemy się zupełnie spuścić na spoyność żelaza, rownie takie

także kiedy podchwyt ma wielki ciężar znosić, potrzeba by:
dzie z strony zewnętrzney i wewnętrzney podchwytu dwa
takowe strzemiona, szyny tych strzemion tak nań zachodzą:
ce wespół się przeszrubuią.—

25 <u>Pręty podchwytne</u> Umocnienie zapomocą strze:
mion mówi Röder służy dla mnieyszych otworow i mo:
stkow piechotnych.

Dla mostow zaś po ktorych wozy ciężkie przechodzić
maią, lepiey użyć prętow żelaznych 1 — 1½ cala grubych.
Tym końcem przewiertuie się dziura przez całą dłu:
gość podchwytu, pręt wspomniony ~~maiący~~ w spodzie
~~dziurę~~ śrubę zakończony przez ten przewiert przetyka się — Pomiędzy
podciągiem a przykrętką kładzie się blaszka 1¼ cala
gruba 6 do 8 linii w □ zapobiegaiąca żeby się mutra
czyli przykrętka w drzewo nie wgniatała — Fig 50. Tab 3
<u>Röder</u> okazuie to urządzenie —

Podciągi występować win- ny dla mieczów pod Podchwy- ty.

26 98 Azeby się taki Zrąb na boki nie mogł wyginać, po- winno się występnie z Podciągami na 3–4 stop i opatrzyć go w miecz – który być może i prętem żela- znym. – Pierwsze Stupy nad widełagami podobniej się pomnieszania – Jeżeli wypsy być będzie musiał Zrąb, tem ta Ostrożność iest potrzebnieysza.

Wysokie wiązania takie na wiatry wystawione

27 99 Tego rodzaiu mostu do których należą wystawione we Wzorach br. 65.66. maią zawsze dziką postać, i wy- ginan się w nich bocznych nie uniknąć, poniewasz przedsta- wiaią wielką powierzchnię wiatrom, i oba Zręby z sobą nie są spoione.

17 rodzay
Wiązanie Podchwytne poprzeczne iak wiązań w moście 45 stop długim mieczniące podchwyty w szczególnych miejscach: iak ~~w~~ siebie.

28 100 Gdybyśmy chcieli mostowi W. 46. iak we Wzorze 64 dać miejsto Podchwyty, potrzebaby było wziąść pod rozwagę co następnie:

29 101 Tu iest Wzor 46. $CG = AC \, tg\,\alpha$. Jeżeli zrobiemy $AB = 45$ stop $= 540$ cali, będzie $AC = 15$ stop, i $AC\, tg\,\alpha = AC\, tg\, 30° = 15 \times 0{,}57735 = 8{,}67$ stop. ~~Jeżeli na~~ Rośnięc ES ~~[illegible]~~ damy tylko 2 stopy, wypadnie iuż wysokość Podchwytów tak wielka że, ich głowy wpoprzek mostu związane być ~~będą~~ mu- szą przybity. – Poręcze (wraz z belką wierzchnią 12" np: wysoką) będą mogły mieć ~~[illegible]~~ tylko 5 stop naywięcey – Azeby więc był pochyłość strzał α. chociaż nie zupełnie = 30°. ale skutecznym pozostał, po- trzeba dadź odległość między podchwytami mnieyszą nierównie – Znaydzie się zas ten kąt tak:

30 102 Ostatnie miecze powinny Wzor 45. wspierać się na sło- tym doskonale przyleganie, i z każdey strony potrzebuią razem 2 stopy długości, więc $\frac{45+2}{5} = 9{,}4' = 112{,}8''$ będzie odle- głością Podchwytów od środka do środka, ~~gdyby ich więc to być 4 grubych iest na 10"~~. – więc odległość ich w świetle przy 10 calowey grubości byłaby $112{,}8 - 10 = 102{,}8$ ~~będzie~~ 102,8" cali. – Jeżeli zrobiemy $CS = 60'' - 12'' = 48''$ cali: będzie Styczna kąta $\alpha = \frac{SC}{AC} = \frac{48}{102{,}8} = $ Stycz: 27° 50'. –

To urządzenie może się utrzy- mać.

31 103 To mogłoby się doskonale utrzymać, i możnaby moc tego przez przybliżenie ~~[illegible] tego~~ podług Zasad Statyki wyrachować. – lecz rachunek wypadłby ~~bardzo zawikłany~~. dla tego wiązania za długi weitläufig i zawikłany.

32 104 Dosyć będzie ~~[illegible]~~ wymiany Drzewa podług i- stniejących przykładów i Wzorów oznaczyć.

4 Podciągi pod belkami zę- bowanemi 10/18 calowemi po- trzebuią 5 do 6 Stragarzy 10/8 calowych.

33 105 Z nich ~~tego~~ wnieść można; że ~~przez~~ takowe wzmocnienie Skray- nych Zrębów, 4 podciągami, po pod ~~belkami~~ tramem zębowa- nym 10" szerokiem a 18" wysokim, ~~potrzeba będzie~~ przestać można na 5: tylko lub 6 Stragarach 8 cali grubych a 10" wysokich i że daleko mocnieysze wytężenie Steifigkeit ~~[illegible] będą~~ otrzymać można iak w mo- ście zwyczaynym Stragarzowym. – a nawet że i Oszczę- dność Drzewa się okaże.

Z tych wyciągnąć można: że przez takowe wzmocnienie Zrębów skraynych, dla 5 tylko lub 6 Stragarzy 8 cali grubych a 10" wysokich leżących na 4 podciągach po pod zębowanym tramem 10 cali szerokim a 18 cali wysokim umieszczonych daleko większe wytężenie Steifigkeit otrzymać by można iak w zwyczaynym moście Straga- rzowym (§ 14) a nawet ~~z przytem~~ z Oszczędnością drzewa.

Korzystnieyszy iesz sposób.

34 106 Uwaga następuiąca okaże jeszcze ~~sposob~~ ~~Korzystnieyszy~~ według zamiarowi lepiej odpowiadaiący ~~[illegible]~~ oszczędnieyszy Sposob ~~następuiący nam następuiące~~ postąpi się biorąc pod rozwagę co następnie:

Azeby podchwyty w położeniu pionowe utrzymać mieczami się wsprzeć ~~[illegible]~~ na wyprężonym podciągać. Fig 4.5. Tab 91 Gemrath

Jakby w oprzedniejszy części i zamiarowi będzie odpowiadający postępie by można rozważę naśladować poprowadzić.

Użyteczny Sztrał rozprężny pod spodem – Wszu iest Wiązanie podchwytno rozprężne..

107 Zwyczaj tak zazwyczay wszystkie odstępy między Podchwytami robię się równe, można, zeby wzmacniać Zastrzałami wspornemi od wideziągów, rzadko albowiem samego podchwytnego wiązania się zwykło używać, tę Zastrzałom daie się ku Wiederlagom coraz więcey kąt pochyłości opieraiąc ich końce spodnie coraz bliżey siebie.

Jak drąg to wiązanie uważać można

Słupie przyrówna się –

108 Uważać sobie we Wzorze 45 połowę mostu iako ciało stałe, ciężar C w środku zawieszony będzie działał iak na drąg, i tak iako w mostach murowanych ramię Sklepienia, tak i tu będzie potrzebować wzmocnienia od Oporow. Toż samo stósy dla naystabszego punktu C. –

Wzór 45.

Lepiey o ieden Podchwyt dadź więcey ażeby kąt pochyłości nie był mały – dla Wiązań podchwytnych –

109 Przypuściwszy że wszystkie Podchwyty maią wysokość Poręczową, i że ~~kąt pochyłości Mieczow wypadać musi nie dosyć wielki~~ Zadnych Zastrzałow skutecznych dosyć więc nie można, pochyłości ich więc α zawisząc będą od odległości Podchwytow, Korzystniey więc będzie w takim razie dadź o ieden Podchwyt więcey ażeby odległość między niemi w środku nie wypadła za wielka.–

Jak urządzić pochyłości Mieczow tyle czyli Zastrzałow.

110 Nie warto iest dochodzić tego ściśle przez rachunek da się więc pierwszemu Zastrzałowi pochyłość około 40°, niech zaś powstanie odległość między dwoma pierwszemi podchwytami 5 stop, na dalszą 7½, na następną 10 stop etc: aż do środkowey. – w naszym przykładzie AB = 50!

Kiedy liczba Podchwytow nieparzysta iak?

Lecz z tego na wypadek 3 tylko stopy? – Kiedy tu środkowi coraz szerszy przestwory doradza?

111 Kiedy Liczba podchwytow wypada nieparzysta środek O wzmocnionym być będzie musiał podchwytem; i chociażby nawet 3 stopy długie Miecze wypadać miały, iest doradzcą rzeczą użyć ich – We Wzorze 45, obie te dyspozycye są naznaczone.

Drzewa dębowego użyć można na mosty tego kształtu aż do 9 Sążni otworu.

112 Drzewo dębowe iest zewsząd mocne, ale też i cięższe; można użyć z niego robić tego kształtu mosty aż do 55 stop otworu bez obawy, daiąc podchwytom 8 cali w kostkę, belkom głównym 8 cali grubości a 11 wysokości – Słodu ieszcze chce robić dołem szersze podchwyty na 10 cali aby miały szerszą podstawę –

Na co? –

Oszczędzi się więc znacznie drzewa, i zmnieyszy ciężar na Zrąby.

Każdy most Straganowe tym sposobem wzmocnić można

113 Każdy zwyczayny most Straganowy można wzmocnić przeprowadzać pręty żelazne podchwytne przez Słupki poręczowe Wzor 47. i przez Stragane. – Jeżeli obszerność Otworu dozwala iżby kąt pochyłości Zastrzałów nie wypadał bardzo mały, wzmocni się wiązanie ie.

Autor, ieżeli się nierozumiałym dla tego że nie wyraża wprost, że zastrzały mu maią wsparcie w mieyscach podchwycen następnych, bo przez to kąt pochyłości ~~zmniejsza się~~ otrzymać może skuteczny częściowo – (Zdaie się iednak że to częściowe podpieranie gdy po obliczeniu przeniesione zostanie do Straty ostatniey siły rozpierającey większy o tyle o ile przez bystrzy się sam pochyłemi ta ostatnia iest skutecznieysza – Iosaliże w końcu na ~~górny~~ moyę cały nacz zawisła – Wzalezy

ieżeli ab potrzebuie podchwycenia w c zawsze cały ciężar części ab przypadnie na a i b – lecz oprocz tego na a i b cięzey połowa da i be które częściowie na k i m będzie to samo co na d i e więcey tey połowy, zatem na d i e będzie ciężyć cały ciężar długości de; dla podobney przyczyny na i i n będzie ciężyć ciężar $de + \frac{1}{2}fd + eg$. z układu więc też parcie na f i g będzie = ciężarowi $de + \frac{fd+eg}{2}$

X Fig. Di.

Podług fig X raz straty f i g robią parcie od ½ ab pochodzące bo druga połowa na a i b się wspiera – na a i b będzie ciężenie od $\frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}\frac{da+eb}{2}$, na punktach d i e ciężenie po $\frac{1}{2}(da+fd)$. To porownać wypadnie.

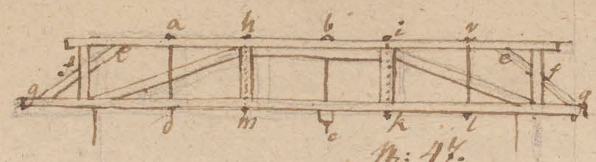


Fig: 47.

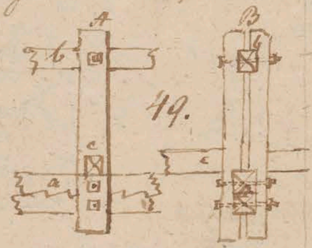
szne lepiey daiąc rozporkę hi, i przez stuplu hm ik przeciągaiąc pręty podchwytne. – Podciąg może być zawieszonym na podobnych prętach bc, i belka w dwoch innych mieyscach d, l, niemi podchwycona. – Tu korzystnie więc można mieczow ef i fg – gorą i dołem.

Gorna belka wygięta ieszcze by przyszła ciężar.

114 Lepiey ieszcze będzie dadź dwa podciągi w m i k, i wygiąć belki obie do 1/48 części ich długości, ażeby nadgrodzić osiadanie się mostu – tego nigdy zaniedbywać nie należy..

Większe wiązania wymagaią podchwytow dubeltowych – 73. 115 Większe wiązania podchwytne innego wymagaią układu. szczegolniey zaś podchwyty wypadnie robić grubsze. Podchwyty te robią się podwoyne. Zob: §. 195–280–240 1szey części –

Podchwyty dubeltowe: 116 Każda z dwoch połowo podchwytu Wyr: 50. 49. ma wrzaić dla belki a spodniey, i b wierzchniey te obchwytnia się i są mocno sforniowane. z niemi –



Jak się umacniaią zastrzały przechodzące przez podwoyne podchwyty. 117 Jeżeli zastrzały przechodzą przez podchwyty iak w f Wyr 50. umieszczaią się podobnież w wrzynięciach i sforniuią. W A i C (Fig 49. 50) wrzynięty podchwyty z przodu zrębu, i tę stronę narysować się zwykle będzie ~~szerokością~~ grubością podchwytu, w B zaś i D są widziane w przekroiu mostu poprzecznym, i okazuią ich grubość –

Jak podchwyty podwoyne obiarzmiaią belki. 118 Te podchwyty mogą obiarzmiać ~~belka~~ tramy albo 2/3 ich ~~poro~~ grubości iak w B, albo całkowicie iak w D, tak że się dwie połowy podchwytu z sobą dotykaią;

Pierwszy sposob lepszy. 119 Pierwszy sposob iest dla tego korzystnieyszym że połowy podchwytow mogą być cieńsze więc się oszczędzi na drzewie. –

73 *Użycie klocka.* 120 ~~Jeżeli odległość belki spodniey od wierzchniey, lub też tych od mieysca gdzie zastrzał przez podchwyt przechodzi, mnieysza od 3 – 4 stop, doradzeniem iest rzeczą w pośrodku tych odległości klocek umieścić, i połowy podchwytu z sobą zesrubować.~~ } *niepotrzebne*

Połpodchwytnia oddalenie o 1/3 grubości podciągow lepsze. 121 ~~Na~~ tę odległość między połpodchwytami nigdy się nie robi większą od 1/3 ~~ich~~ grubości ~~belki~~ tramow, ale mnieyszą co ma tę korzyść że tak spojone drzewa można mocniey do siebie zeszrubować, i ściśley wiązanie zrębu gdyby się to miało zwolnić. – Zamoczone od deszczu powierzchnie wewnętrzne połpodchwytow, przewiewem powietrza prędko obsychać będą.

I przez Podchwyty powzwyne przy żelazne się przepasywać mogą.

122 Powiększy się iescze moc Podchwytow, ieżeli przez nie przepuściemy przy żelazne podchwytne $\frac{3}{4}$ lub $1\frac{1}{2}$ lala grube z głowką w gorze, a przeprzęską w dole iak w B C i D wzor 50 widać. Pod głowką i przystrzęgkę iak się iuż wyżey wspomniało podłożą się blachy $\frac{1}{4}$ cala grube a 6 do 8 lali w kwadrat mające; mogą bydź nawet tak obszerny że głowę podchwytow obeymowały, na krawędziach zawinięte i zafformowane w i i bydź mogły.

Wzmacnianie głow podchwytow dubeltowych pasami nie iest korzystne.

123 Częścią głowy podchwytow wzmacniała się pasami żelaznemi, w iednakowoż rzadko iest potrzebne. Maią tę wadę że się nie daią tak mocno przyciągnąć iak sfornie, przeszkadzaią nawet zciągnieniu do siebie potow podchwytu, oprocz tego obciąża się przez to most wielą żelaza niepotrzebnie i przyspiesza ruinę.

Wiązanie podchwytne i rozpierne osłabia się przez gniazda w czopach.

124 Pospolicie Wiązania Rozpierne i podchwytne psuią się w czopowaniach Dźwigarów, rzadko lub prawie nigdy na powierzchni podchwytow, osłabiaią się więc nadwątlałe czopowania, każde więc powiększenie Ciężaru mostu przyspiesza iego ruinę.

Uprzędzenie się 50 iest dla wiązan powazniejsz.

125 Uprzędzenie podług wzoru 50 iest wtedy do użycia kiedy chcemy dadź podchwytom i belce uczepiony płatowe wyższość porządzowa. Można więc obiciem deskami i pomalowaniem oleyno dadź mostowi postać kamiennego.

74\. Podchwyty może mogą iescze położenie pochyłe.

126 Podchwyty mogą iescze mieć położenie pochyłe, i wtedy ich kierunek bydź winna odpowiadaiąca promieniom łuku ku wspolnemu środkowi. Sztuki drzewa między niemi wprawione i mocno zafformowane działaią wowczas iak kliny, i sprawiaią moc nadzwyczayną.

127 Podciągi c wzor 49 leżą na Belkach Grzbu, zaś we wzorze 50 pod spodem. ich Przekroy iest prostokątny. ieżeli podchwyty są pionowe; Jeżeli zaś koncentryczne pochyłe, wtedy przekroie podciągow będą Trapezami będąc wpuszczone w Podchwyty iak we Wzorach 49. 50. Jeżeli nakoniec leżą na kramach belkach poza podchwytami iak we wzorze 77. wtedy mogą bydź prostokątne lub trapezowe.

128 Jakiebydź by się mogło dadź Urządzenie Wiązarki rozpierney i podchwytney, można zawsze podniesieniu trzamowi belce nakłoney kształt mostu tery dadź nayskorowniyjsze położenie wypuklenie w długości Podchwytow, ażeby i sam kształt bydź w wierzchowi ~~miał~~ pełno ~~więcej~~ pożądany. Potrzeba iednak zawsze dadź $\frac{2}{24}$ wyższe spadku kształtowi od środka, ~~ażeby~~ most mogł

75. osiąść, nie przybierając kształtu ~~[illegible]~~ szkodliwego

129 W Podchwytach porobią się dziury dla Podciągów –

130 Jeżeli zaś podciągi chcemy żeby przechodziły przez obie ~~Kleszczyny czyli~~ obie połowy Półpodchwytów ~~Półpodchwyca~~ [ni], uszczupli się końce tych podciągów o 1 cal w około w tey długości iak iest szerokość tych całą Podchwytu dlatego żeby tym iednym całem przypierały do niego, i oba przeciwległe podchwyty roz: w ~~miesce~~ utrzymywać pierały; ponieważ zaś to uszczupla ich moc cokolwiek [zmniejszenia] można więc nie robić czopów, czyli nie uszczuplać końców podciągów ale w całey ich grubości ie przepuszczać przez we: wnętrzną [występ] Kleszczynę, a w drugą tylko do połowy ich gru: bości.

131 Jeżeliby się przepuściło pręty żelazne przez Słupki iak we Wzorze 50. te przechodzić będą i przez podciągi, nie masz więc potrzeby w takim razie zacinać ich końców ale w całey swey grubości przez podchwyty przewlec. –

Grubość podciągów tem większa im szerszy most więc i podchwytów. 132 Im szerszy most tem grubszych będzie wymagał Podcią: gów, a zatem tem grubszych podchwytów żeby przez powycinane dziury nie zostały zbytosłabionymi. –

76. 133 Jeżeli odległość Podchwytów od siebie większa od 12 – 13 stop., potrzeba będzie w środku pomiędzy niemi dadź podciąg osobny. Jeżeli ten podciąg iest na ~~belce~~ [tranzie] przy: śrubować go do niego sworzniem, ieżeli pod ~~belką~~ [tramem] lepiey będzie zawiesić go na żelaznych Strzemionach mocnych iak Wzo. 74. 76 okazuią, którychby uszy przechodziły przez ~~belkę~~ [tram] i w górze przykrętkami były zśrubowane.

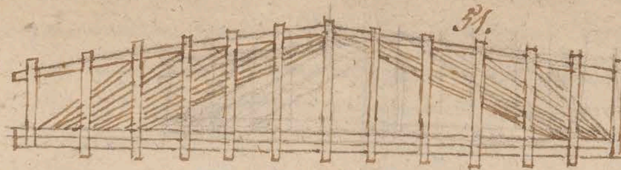
134 Jeżeli ~~belka~~ [tram] główna Wzo: rob: składa się z dwoch, mo: żna podciągi pomiędzy nie: mi wcinać. to iest wpusz: czać i sworzniować, gdzie sposob ten zastępuie mieysce zę: bowania – Oszczędza się przez to wiele żelaza, lecz z trudno: ścią przyidzie zepsute sztuki drzewa innemi zastępować.

70ª

76. Zastrzały podchwytów winny odpowiadać roz: prężnym. – 135 Kiedy wypada dawać Zastrzały ~~rozpreżne~~ [wsporne] i Podchwyty nad sobą, starać się ile możności trzeba aby miały iedną pochyłość dlatego żeby sobie się mocniey wspierały –

136 Jeżeli Zastrzały zbyt płasko wypadaią, używa się Korzonek i klocków oporowych.

137 Zaczopowanie zbyt płaskiego Zastrzału bardzoby osłabiło belkę, gdyby miało być głęboko, używa się więc klocków oporowych, które 74ª wyżey wyrysowany, na kilka stop długich, i oprze się o nie końce Zastrzałów. – Dla małey bardzo Podziałki nie odrysowało się tych klocków we Wzo: rach. 74. 76. –



138 Naywiększa liczba mostow niemieckich iest podług Systematu Wzorow 51 i 53 budowaną i iego rożnych modyfikacyi – że więcey go odpowiedziało zamiarowi przekonywaią niektore mosty Szwayćarskie nadzwyczayney długości otworow.

Fig 53 ist Rozpręż...

139 Podług innych Uwagien od Wzoru 54 ~~do~~ aż 59 można Potkład mostu bądź obok lub popod Strzałami; naturalniey iest ie iednak uważać za dzieła ~~rozpręzne~~ wspolne i potkład dawać na nich, i iak się powszechnie robi;

Rozpręzne.

140 Korzyść z więcey iak dwoch Trzbow, a nawet krzyżuiących się dyagonalnie Trzbow dla zapobieżenia wykrzywianiu się mostu, bez obciążenia go zaś szczegulnie na rozwagę;

Rozpręzne –

141 We Francyi dawano pierwszenstwo Systematowi 56 i 57, lecz takie wiązania rozpręzne ich modyfikacyami z taką rozrzutnością Drzewa stawiano, że nie raz ~~trudno~~ niezmierna było ich ulicowaye.

Rozpręzne –

142 Robiąc most podług Systematu Wzr 59. idzie rzecz o to ażeby belki gięcie nie zaś krzywo obrabiać. – ten system został nayekonomiczniey w Niemczech także wypoczywanym.

Na Lukach

143 Jeżeli Podchwyty muszą bydź bardzo wysokie, więc będzie potrzebowac wielu i mocnych Zastrzałow, lecz przez to się ciężar budowy nadzwyczay powiększy, i wyginaniu się bocznemu Trzbow często inaczey zapobiedz nie można tylko wiążąc głowy podchwytow przeciwnych belkami poprzecznemi – że powinny bydź tak wysokie ażeby naywiększy Wóz ładowny się mogł pod nie zmieścić – i dla tego to częstokroć Podchwytom większej dać wysokość iak by iey było potrzeba – Także ich głowy w podłuż powiązane bydź winny.

77.

144 To nie tylko ma złą postać ale i doświadczenie nauczyło że przekonało że Mosty iak Wzor 67 zaraz się psuły, bo czopy i ich gniazda w takim wiązaniu w kilku latach butwieią, W tym więc przypadku iesteśmy zmuszeni stawiać może Skrzyny nad Iglicami mostow i dachem ie pokrywać.

77

145 Atoli taki Dachowy nastręcza korzyść że iak we Wzorze 44 wiązanie się daie nad rozpronką wierzchniego tramu można cięższe trzeba Trzbo ripps umieścić ktora przy większa mieć całości moc całości.

146 Dawniey tego urządzenia używano nad każdym
dalekim sprzęganym wiązaniem podłużnym, uwa:
żano go nawet za niezbędne.

147 Wcześnieysi budowniczowie ustoy dla gorącości
swego klimatu lubili mosty pokrywane, nawet mu:
rowane — lecz byli i naszymi nauczycielami w bu:
dowaniu mostów drewnianych.

148 Palladyusz wybudował most rozprężny pod Bas:
sano przez Brentę — z dachem.
Jak Pierwszy stan nauki Statycznych iako też zamia:
ry Budowniczych nie podawały innych środków
uniknienia Dachów nad pewnemi otworami, u:
ważano ie więc na ten cel za nieuchronne.

149 W Elikon w Szwaycaryi i w Feldkirch pokry:
wano mosty Dachami maiące około 60 stóp sprzęg.

150 Dachy uważano za korzystne dlatego że wiąza:
nie mostów nie było wystawione tak na deszcze
a zatem dłużey trwać mogło; bo można zewnątrz
takie mosty obijać deskami. — Lecz pozorną iest
tylko ta korzyść; wapory wilgotne wody wstępuią
tak od dołu i osiadaią na pokładzie mostu iak
gdyby żadnego Dachu nie było — Pomost nawet w cza:
sie słot błotem się pokrywa, to zaś dla braku
przewiewu powietrza nie tak prędko wysycha iak
gdyby było na wolne powietrze i słońce wystawione.

151 Wady zaś są iescze następuiące: Dachów:
1°. Koszta powiększaią się o połowę, co nie iest ma:
łą rzeczą.
2°. Ściany mostu przedstawiaią tak wielką powierz:
chnią wiatrom że iest obawa o wykręcanie bie:
go boczne.
3°. Powiększa się ciężar na zręby nadzwyczay.
4°. Kto takim mostem przejeżdżał przyzna że ~~[illegible]~~
~~[illegible]~~ musiał nie bez wstrętu wstępować w tak ciemny ganek; był pozbawiony
przyiemnego widoku z mostu na rzekę.
5°. Oppeca okolicę zamiast ią upiększać.
6°. W okolicach północnych sanna na mostach
pokrytych przerywana.

152 Lecz może mosty dachem przykrywane są dla wiel:
kich otworów koniecznie potrzebne? zobaczymy.

153 Naywiększe wiązanie podłużne iest mostu pod
Wettingen przez Limmat Wzr 76. ma 378,89 stop
ren: sprzęgu; i Dyrektor Dróg Gross w Galicyi wysta:
wił taki most Wzr. 77. o 332' otworu —

154 Bez dachu zaś naywiększy most tego rodzaiu
przez Wiebekinga w roku 1807 pod Landshut w Ba:
waryi

wami wystawiony ma 3 Otwory o 118 stop każdy. – Mógłby być bydź nawet bez Dachu przez sprzężonym, gdyby się było zrobiło Podchwyty nieco wyższe. – nie są jednakowoż wyższe jak Poręcze.

155 To są w tym rodzaiu wiadome nam osobliwości które nam Doświadczenie podaie.

Na tukach można teraz spręgać mosty bez Dachów. – nie większe nad 150 stop. – Zdaią się ze rozpręzne.

156 Wyginaiąc bardziey tramy, i biorąc w pomoc wmocnione rozporki czyli Kerponki, wysokie podchwyty możnaby większe Otwory spręgać nie robiąc Dachow nad mostami, iednak nie większe nad 150 stop ren, i w tym zdarzeniu potrzeba wysokich brzegów ażeby Kastrzałow zbytnem pochyleniem można było uniknąć.

Tak pewnie Otwory rzadko się zdarzaią.

157 Z tym wszystkim tak bezmierne otwory zdarzaią się rzadko bardzo, i potrzeba robienia ich rzadko bardzo iest potrzebna. Nayczęściey iest sposobność stawiania filarow, srzodkowych lub bicia pali – pale ~~pierwsze~~ nie ześmiaią prawie nic pewności nad ieżeli się otwory 100 stop da szerokie, a filary murowane bardzo mało.

Wiązanie na tukach służy wielkim Otworom.

158 Podług teraznieyszego Stanu Nauki gdyby wypadło koniecznie nad Otworem od 3 do 400 stop iednym takim przeprzęc i wysokość brzegow by tego dozwalała, bez namysłu by się obrało to wiązanie na tukach. – Naywiększe tego rodzaiu Dzieło iest ~~pod~~ w Bambergu most przez Wiebekinga wystawiony, maiący 198,66' stop ren: otworu. – Proiektował także Wiebeking taki tuk dla 600 stop otworu, co uczony Langsdorf po pewnemi warunkami za podobne utrzymuie.

77: 80 Wielka grubość drewa w wiązaniach podchwytnych iest szkodliwa.

81

77

159 W wiązaniach niży podchwytnych ciężar drewa mostowego większy nierownie ma wpływ na trwałość mostu, iak w mostach zwyczaynych Stragarzowych, Zręby albowiem same go znoszą, kiedy przyzwoicie pochyłych Strzał pod spodem umieścić nie można. Zdolność znoszenia drewa iest wprawdzie w nich w naykorzystnieyszy sposob urządzona – i tylko moc złamania i zgniecenia wchodzi w uwagę w nich szczegolniey. Spięcie z sobą i utwierdzenie wszystkich części mostu wielką moc bardzo nadaie całości, iednakowoż zapominać tego nie można że Trwałość szczegolniey zawisła na zdrowym stanie drewa w Czopowaniach; ieżeli tu zgnilizna zaydzie co się często trafia, Zręby osiadać się muszą iak to na wszystkich Wiązbach podchwytnych spostrzegamy. – Tem się zaś bardziey osiadać będą im wymiary drewa będą większe; Zbyteczna więc grubość drewa iest także szkodliwa.

Grubości tey drewa teoretycznie dochodzić nie można

160 Dochodzić tey grubości drewa teoretycznie na każdy szczególny przypadek ani się czasem da wykonać, ani iest doradzeno,

ani Doświadczenie podaie ie nam

161 Z Doświadczenia nie można będzie także otrzymać tylko wymiary przez przybliżenie, bo tu zawsze inne szczegolne okoliczności zachodzą, które rozważyć należy – W praktyce iednak przestawać na nich będzie można

Gruboś Dłuźnic i Podchwytow od czego zawisła

162 Zawisto tu szczegolniey (bowiem) na oznaczeniu grubosci ~~Belek~~ (Tramow) ogły ~~Dłuźnic~~ i podchwytow dla szerokości rożney Sprzęgu – Te nie tylko zawisły iesscze od tey szerokości ale iesscze od sposobu i rodzaiu całego wiązania.

Dłuźnice w wiązaniach rozprzężystych (opodmiotowych?) cieńsze iak w podchwytowych tylko.

163 Jeżeli można użyć Strzał rozprężonych ~~Dłuźnice~~ (Tramy) będą mogły bydź cieńsze, iak w razie przeciwnym;

Dłuźnice pośrednie mogą służyć dla Otworow 70–80 stop. dla dłuższych zębowane.

164 Im korzystniey Strzał użyć można ~~tem~~ to iest stawiać tem drzewo bydź może cieńsze, także w szerokości Sprzęgu 70–80 stop nie zawsze nawet w wypadnie użyć ~~Dłuźnic~~ (Tramow) zębowanych; dla większych Otworow będą zawsze potrzebne.

Dłuźnic Zębowanych kiedy ~~po~~ używać iest zbytecznie

165 Azeby się przekonać o potrzebie użycia belek zębowanych, to uważyć trzeba, że belki dostateczney grubości mogą w długości 30 do 40 stop pos. bez obawy leżeć wolno – Jeżeli więc szerokość otworu 60 do 75 stop dozwala użyć Strzał (podpieraiących) tak że pozostawać może tylko tor 30 do 40 stop wolny, nie będzie potrzeba użycia belek zębowanych –

Dłuźnice Zębowane dla Otworow 50° stop podchwytowych potrzebne.

166 W wiązaniu iednak czystym Podchwytnem na 50' sprzęgu Doradzono iest używać ich. – Dostatecznie można się w tym wszędzie udać.

Scisły rachunek tego dowodzić nie można.

167 Wszystkie te okoliczności, rowonie iak skutki ~~ustazan~~ i użytego Żelaza nie dadzą się scisle pod rachunek podciągnąć, nie dozwalaią więc żadnych przypuszczonych teoretycznych rezultatow. Jednakowoz można dla zbliżonego probowania robić takowe rachowanie podług datow z Doswiadczenia wyciągniętych tak iak wyżey w §. się ie robiło. –

Zębowane belki mocnieysze iak z całego drzewa.

168 Moc belek zębowanych iest wprawdzie znacznie większą iak całych belek tegoż wymiaru, dla bezpieczeństwa iednak bierzmy lepiey ich moc ostatnią;

Wymiary Dłuźnic głownych

169 Po porownaniu naycelnieyszych Dzieł tego rodzaiu, można naznaczyć następuiące wymiary dla ~~Dłuźnic~~ (Tramow) głownych.

1.	Dla szerokości Otworu	50'	wysokość 18 cali	grubość $10''$
2.	—	60	20	$10\frac{1}{4}$
3	—	70	22	$10\frac{1}{2}$
4	—	80 (Stop)	24	$10\frac{3}{4}$
5	—	100	28	$11\frac{1}{4}$
6	—	120	30	$11\frac{1}{2}$
7	—	140	32	$11\frac{3}{4}$
8.	—	160.	34.	$12\frac{3}{4}$.

Jakie podług Hutha.

170 Otrzyma się nieco większe wymiary ieżeli oznaczemy szerokość Otworu w Stopach $= D$. i podług Hutha zrobi się wysokość ~~Dłuźnicy~~ (Tramu) $= 6 + \frac{D}{4}$ w calach. Zas grubość $= 10 + \frac{D}{50}$ to iest wysokość będzie $= 6$ calom $+ \frac{1}{48}$ części szerokości otworu, Zas grubość $= 10$ calom $+ \frac{1}{600}$ części otworu.

Wymiary Dłuźnic wierzchnich

171 Wierzchnie ~~Dłuźnice~~ (Tramy) zrobi się także tak grube iak spodnie ale $\frac{2}{3}$ tylko tak wysokie iak spodnie dla szerokości Otworow od 50 do 80 stop; A $\frac{3}{4}$ tylko tak wysokie dla szerokości Otworow od 100 do 160 stop. Podług okoliczności kona ich iesscze ~~cieńsze~~ niższe

robić można, lecz wśrodku wzmocnić się z jednego lub kilkoma rozpórkami jak widzieć się Nrze 76.

Wymiary Podchwytów 172 **Podchwyty** zrobią się:

Dla 50' do 60 stop otworów, 14" grube. szerokie

70	15	a każda połowa Podchwytu tak gruba jak jest grubość Dłużnicy. Zob: Nr 90.
80	15½	
100	16	
120	17	
140	17½	
160	18.	

Zobacz także Uwagę zrobioną wprzód pod Nrem

Grubość Podciągów. 173 **Podciągi**: tych grubość zawisła od szerokości mostu – Jeżeli ich długość = 18' stop. da się im 12 cali grubości a 14 wysokości
Dla — 20 do 24 stop. — 14. — 16.

Tu jest mowa o podciągach spoczywających w Podchwytach, środkowe mogą być cieńsze.

Przeciwwichrowym jaka grubość 174 Prętom przeciwwichrowym da się też samą grubość co Podciągom.

Grubość Stragary, odległość. 175 Stragarze w takich mostach których wolno leżą, tak w mostach zwyczajnych, a to podług rozległości podciągów, mogą więc być cieńsze i dalej od siebie rozkładane. Robi się je 8" grube a 9 do 10" wysokie, którzy się w odległości 4' od środka do środka. to będzie dostateczne dla największych Bryk.

Pierwszy Stragar na 6" od Dłużnic. 176 Przy Dłużnicy zrębnej potrzeba się szczelnie pierwszy Stragar lub najwyżej o cali 6 od niej, ażeby Końce Dylin nie wisiały bardzo – inne Stragarze w przyzwoitej odległości.

Uwaga. 177 Wybór jednego lub drugiego urządzenia zawisł od szerokości Mostu i Stragarów.

Kładzenie Stragarów przez przekątnią. 178 Można także Wzor 102. Kłaść Stragarze przez przekątnią, tak jest zrobione w mostach Schaffhausen i Wettingen. – przez to zwiększa same Trapezy; w miejscach gdzie się krzyżują wrzynają się w siebie i do podciągów szpernują. –

179 Końce Stragarów tych oprócz tego opierają się w ~~Dłużnicy~~ Ściany – Potrzebnie ich tak się urządza żeby najmniej przez dwa główne podciągi sięgały, nad niemi się krzyżowały tak żeby ich zaczepowania nie nad podciągami bezpośrednio ale o kilka stop od nich przypadały. –

180 Ponieważ w takowem Urządzeniu nieco więcej drzewa będzie potrzeba więc się Stragarze o 5. stop rozłożą co jest dostatecznie dostateczne. – Wrzynanie ich w siebie na przemiany się robi, od ~~dołu~~ w każdej Sztuce od spodu raz, raz w górze.

181 To dyagonalne Kładzenie Stragarów jest bardzo korzystne oszczędza się przez nie Krzyżów wichrowych w małych mostach bo ~~zat~~ mocny daje odpór wyginaniu się i wyłączeniu mostu na bok. – Przy Jabłkach ledowych potrzeba tylko będzie kilku Zastrzałów krzyżowych.

Grubość Strzał podchwytowych. 182 ~~Długi~~ Grubość Zastrzałów zawisła od ich długości. W Wiązaniach Podchwytowych o 100 stop i więcej zrobią się 10 i 12 calowe – w mniejszych 8–9 calowe. i uchwycą się w każdej co 10 lub

10 lub 12 stop długości Jarzmami czyli Klesperynami.
Auth daie w ogólności na tę grubość Strzał lali 6 + $\frac{1}{96}$
części ich długości w latach.—

Grubość murów oporowych.

183 Izbice lądowe czyli przybrzeżne doznaią wielkiego ciśnie- § 45.
nia od wiązań rozpręznych i Podchwytnych, to ciśnienie ma
kierunek pionowy, częścią horyzontalny.

184 Pionowy kierunek tegoż pionowy nie zasługuie na wiel-
ką uwagę, wymaga tylko mocnego założenia fundamen-
tu pod mur izbicy, azeby naywiększy iaki być może
ciężar na sobie wytrzymać mogł.

185 Parcie tylko horyzontalne zasługuie na uwagę.

186 Mało iest mostów podług Systematu Wzon 51 wybudo-
wanych, iakiemi są Wzor: 64. 65. 66. i są małe; które wy-
wieraią żadnego parcia na Opory. — Lecz gdy się ugie
Strzał powstaie parcie, na wielkość zaś iego maią wpływ na

187 następuiące Okoliczności:

1 1°. Szerokość Sprzęgu ileikroć ta więcey drzewa wymaga
a zatem powiększa ciężar.

2°. Kąt pochyłości Strzał, z zmnieyszeniem tego wzrasta
parcie—

3°. Wysokość Oporów, z nią zwiększa się ramie Siły prze-
ciącey — to ramie uważaiąc od dna rzeki do punktu wspar-
cia Strzał.

188. Trudno wierzyć żeby dla exystuiących mostów grubość
Oporów miała być przez rachunek robiona, zdaie się ra-
czey że ich Budowniczowie więcey na tę grubość niżeli mniey
dawać sądzili za rzecz potrzebną, — zbyt mała grubość była
pewnie przyczyną ruiny. — Nawet w planach Sławnych
mostów nie sądzono za rzecz ważną podać miary Oporów.

189 Porównywaiąc iednak grubości Oporów w mostach dobrze
zbudowanych nam wiadomych pokaże się że ią dawano
$\frac{1}{9}$ całego sprzęgu, w mieyscu gdzie pierwsze Zastrzały się
opierały, dawano zaś nieco mniey tak iw mostach
murowanych. W to się nie liczy Głębokości Komory, bo
ią czynią dopiero w wyższey wesito.

190 Massa muru poniżey oporu czyli dna komory, nie
uważa się iako Wzdłuż ale iako fundament, chyba gdy-
by się o nią Strzały wsparte miało, zaś w komorze tylko
się Strzały wichrowe umieszczało — lecz ten sposób mało
iest w używaniu.

191 $\frac{1}{9}$ części czyli Sprzęgu całego tegoż szerokości Otworu iest
miarą grubości muru oporowego za komorą. — Jeżeli zaś
komory nie maią, to miarą grubości Izbicy lądowey.
i ta miara iest dostateczna.—

192 Nie chcąc zmyślać na tem, trzeba sobie przypomnieć że podług form Siła rozpierająca równa ciężarowi na górny koniec strzały pionowo ciśnącemu, że a podług zasad wyżej podanych z ciężarem równo rozłożonego pochodzącemi: pomnożonemu przez $\frac{a}{h}$ czyli $S = Q \cot \alpha$.
Massa muru za strzałami uważana w wysokości ponad płaszczyzną horyzontalną przez spodek zastrzałów poprowadzoną jeśli wazy S funtów, uczyni opór nie tylko sile rozpierającej równoważący, ale go przewyższy tarciem na powierzchni spodniej części muru, które za $\frac{1}{2}$ S brać można.
193 Nigdy obiecywać sobie nie można ażeby się massa muru oporowego od siły rozpierającej około iednego punktu obrócić mogła, nawet przeciwnie by się przytrafić mogło, że w małej szerokości sprzęgu, a wysokim murze ciśnienie ziemi za nim mocniejsze być może iak przezenie mostu. Czego mamy przykłady.
194 Podług więc tego wysokość wiedzlagów mało zasługuie na uwagę, powiększa ona raczey massę a zatem sam Opór.

Komory, ich wymiar, konsyści. 195 Jeżeli więc w skutek tych uwag umieszczemy konie Zastrzałowo Wzor 98.99. lub łukowo w komorze której przednia krawędź na 15"–24" być winna wyniesiona nad naywyższy stopień wody.– Im głębiey ciało mostu będzie wpuszczone w komorę tem się mocniey zapobieży wyginaniu się mostu na bok.– Lecz ta głębokość zawisła w części od potrzebnego wzmocnienia mostu Zastrzałami, w czem takie nie idzie o ścisłe na włos oznaczenie; $\frac{1}{9}$ – $\frac{1}{10}$ szerokości sprzęgu będzie miara naystosownieysza.– Dno komory powinno być pochyłe dla spływu wody.– Kładzie się na nim krata dębowa gdzie x x. są podwalinami, w te są wpuszczone progi i i dla strzał lub łuków, mogą mieć 15" wysokości i ~~szerokości~~. szerokość zas równą szerokości strzał o nie wspartych.– Podwaliny zaś mogą 10" w kostkę. 3 Z.
196 Żeby ciśnienie strzał nie działało na pojedyncze kłody przez coby się usunięcia koniecznie robić musiały, zwiąże się ścianę drewnianą z belek o o przy murze komory, za iey pomocą ciśnienie równo się na cały mur złoży, i oprócz tego służyć będzie za podporę dla mocna dla samych stragarzy.
197 Może by dobrze było wyprowadzić na tę ścianę mur grubości terrassowego t.i. iednak naymniey $\frac{1}{24}$

szerokości Sprzęgu gruby: podług 1[mo] wyrachowania; aźeby otrzymać niewzruszoność doskonałą Zastrzałow, lecz to iest tak ważnym przedmiotem że się źle nie zrobi ieżeli się jeszcze za Sciana postawi słupy q q i z trzech stron się ie zamurnie. Te przybrzą się strzałom służąc za porade Stragarzom.—

198 Z Większem bezpieczeństwem będzie wbiać pale p p zamiast Słupow w grunt twardy.— Bądź słupy bądź pale być winny dębowe.

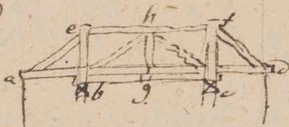
199 Jeszcze lepiey zdaie się by było tylko iedne spodnią przyciesi iako przyciesi oporową położyć przed słupami zaś po za słupami a murem dać Sciane z balow 5 lub 6 cali grubych dębowych.— Ta będzie tak od Słupow i Strzał do muru mocno przyciśnięta że o żadnym wlegnięciu pomyśleć nie będzie można.— Woiednak zawsze podczas wyprowadzania muru musi się wykonywać.—

200 Jeżeli iednakowoż mamy kamienia podostatek zróbmy grubość muru za Strzałami naymniey 1/10 Sprzęgu, wtedy można się obeyść z słupami tylko na 3 lub 4 stopy pod tło komory.— Ta grubość muru iest tylko w przedłużeniu Strzał, bo w sposobie Szkarp tylnych, pomiędzy temi Szkarpami mur może mieć tylko 1/24 części sprzęgu na grubość—

200[a] Wnętrze muru może się składać z łamanego kamienia zwyczaynego, i Zalewu Wapna, na mocniejszego iednak zafundamentowania, i oscienności zewnętrzne szczególnie należy rownie iak na grubość muru ————

Tu następuią przykłady rozmaite mostow z wiązaniem wspornem i wiszącem z drzewa prostego — kodes. K.99.

Uwagi



Jeżeli nie chcemy mieć wzniesienia wyższego nad poręcz — a przytem kąt pochyłości mniejszy 30[o] — wyższość może odległość między Słupami podkurzynnemi być większa — kładzie podwłokę, a pod nią podciągi most będzie wzmocniony dostatecznie równie pod skrayniemi belkami jako i średniemi które na siostrzeniach leżeć będą mogły — Lecz w tey konstrukcyi tyle podwłok przybywa ile belek — Podkurzyty dłuższe by wypadły — Skuteczniey więc będzie ~~zamiast~~ ponieważ tu idzie o zapobieżenie belkom wyginania się i wzmocnieniu ich dać w środku siestrzan w g. umocnić go słupkiem gh a strzały oprzeć słupki eb fc spodem lub też ~~inne~~ dać im płaszczyzną pochyłość i opor w końcu belki ha hd.

1813 można te razy belek dać więcey w środku między b i c lub w proporcyi większey długości iak w końcach

przez użycie podchwytu w środku zyska się na drzewie i most nie tyle w środku obciążony będzie.

Czyli zaś lepiej iest dadź podchytop mieczom hb hc lub też ha hd, porownaymy:

Miecze hb, hc nie tak pod płaskim kątem będąc skutecznieysze, mniey parcia pracuiąca i ciśnienia wzdłużnego. — lecz maią oparcie swe o podchwyty, powiększaiąc więc ich obciążenie, i mocnieyszych strzemion tu potrzeba — Drugie zaś miecze płasko, parcie wprawdzie większe zleie się na końce belki, lecz będzie nad punktem oparcia stałym.

Niech stopa długości belki znosi ciężar:
nie 20 cetn:
Azeby belki 10 cal
w [illegible] znosiły bezpiecznie
ciężar, będąc w liczbie wraz z skraynemi 7. więc na każdą belkę cetn. 3 na stopę długości przypada — czyli na cal długości ft. 25.

Formuła $Q = \frac{8Hsw^2}{16.d.}$ gdzie $H = 2800$ $s = w = 10'$.
$Q = 25\,d.$; d długość szukana belki w calach:

$25d = \frac{8Hw^3}{16.d}$ za:

tem $d = \sqrt{\frac{8Hw^3}{16.25}} = \sqrt{\frac{Hw^3}{50.}} = \sqrt{\frac{2800 \times 1000}{50}} = \sqrt{56000} =$

$d = 236$ cali $=$ stop: 20.

Długość mostu 30 stop. — Obciążenie całe mostu $= Q$ w połowie wzięte — więc na $BC = \frac{1}{2}Q$, w środ: deb zredukowane $= \frac{1}{4}Q$

A B 12' 4 H 9. C $\frac{1}{4}Q$

Na punkt B ciąży $\frac{1}{2}$ całego ciężaru części średniey i połowa części skrayney. — Parcie od części średniey równe $\frac{1}{4}Q \times \frac{12}{4}$ — Na punkt A ciąży pionowo $\frac{1}{2}$ całego ciężaru mostu — a parcie równe $\frac{3}{4}$ całego ciężaru $\times \frac{12}{4}$.

W 2gim przypadku ciężar pionowy na B tylko $\frac{1}{4}$ całey długości mostu odpowie — na Punkt A $\frac{1}{2}$ całego ciężaru — Parcie od części średniey $= \frac{1}{4}$ całego ciężaru mostu $\times \frac{24}{4}$: i oprócz tego parcie od podchwytu B $= \frac{1}{4}$ całego ciężaru $\times \frac{12}{4}$. —

Biorąc że obciążenie równo rozłożone na cały zrąb iеden iest 400 cetn. zatem na każdą podporę średnią wypada 100 cetn.

Podchwyt G zrobi ciśnienie pionowe na B = 100. cetn
parcie poziome $= 50 \times 3 = 150$.

Podchwyt B ciśniony pionowo będzie 150 cetn.
sprawi parcie na punkt $A = 150 \times 3 = 450$
razem parcie $150 + 450 = 600$.

W 2gim razie. Podchwyt HG ciśniony pionowo ciężarem 100 cetn. sprawi parcie $50 \times 6 = 300$
Podchwyt B ciśniony pionowo 100 cetn
zrobi na punkt A parcie $= 100 \times 3 = 300$
więc razem $= 600$.

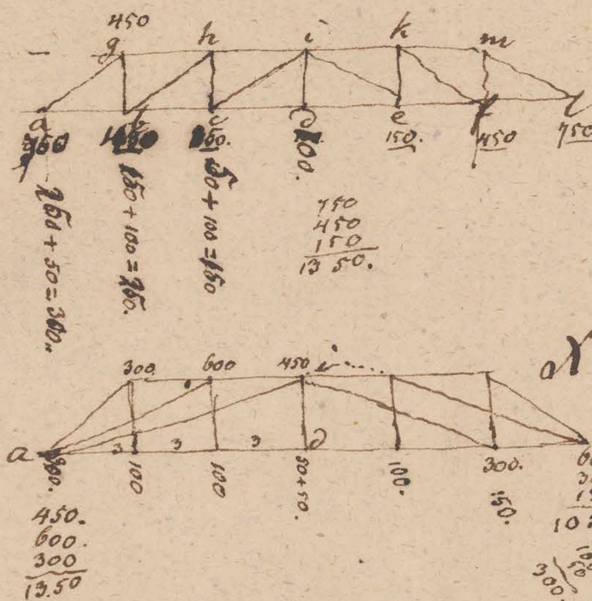
Parcie więc iest $1\frac{1}{2}$ raza większe na punkt A w 2gim razie jak w 1szym lecz podchwyt B ciśniony pionowo ciężarem 1/2 razy mnieyszym 1/2 razy słabszych strzemion potrzebuie.

Belka w 1szym razie doznaie parcia na punkt B = 150 cetn.
na punkt A $200 \times 3 = 450$
razem 600.

więc w obu razach parcie usiłuiące belkę zerwać w środku będzie = 600. z tą różnicą że w 1szym razie to parcie działa w punktach B i A — a w 2gim razie w sam koniec A.

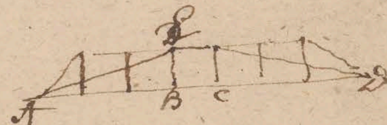
W 1^m razie parcie na punkt AC od stupka AG będzie = 100 X 3 = 300 } 900
od stupka B. będzie = 200 X 3. — = 200 X 3 = 600 }

w 2^m razie od stupka AG. = 100 X 6. — = 600 } 900.
od stupka B = 100 X 3. — = 300 }



We wszystkich przypadkach parcie iest iedno i może się znaleźć zjednoczone wprost cały ciężar do środka sprowadzaiąc to iest biorąc iego połowę iakoby na środni stylcu działaiący, w punkcie i, i udzielaiący się oporom a i l ~~za pomocą~~ w kierunku linii ia il, mnożąc połowę tego ciężaru tak do połowy iuż przywiedzionego przez $\frac{ad}{di}$ otrzyma się szukane parcie, i tak cały ciężar iest 600 Cent. tego ½ część to iest 150 Cent pomnożone przez 9, da 1350 Cent.
W poprzedzaiącym przykładzie był ciężar cały 400 Cent. tego ¼ część to iest 100 Cent. pomnożona przez $\frac{AG}{AG}$ to iest przez 6 wyda 600 Cent. na parcie.

W 1^m przypadku Strzały ku końcom mocnieyszego ciśnienia wytrzymać doznaiąc coraz grubsze być muszą choćiaż są iedney grubości bo to ciśnienie iest w stosunku = 50 : 150 : 250 czyli = 1 : 3 : 5. – to samo i w podchwytach = 100 : 150 : 250.
W 2^m przypadku Siły ciągnące na Strzały są ich 50 X 9 = 450 : 100 X 6 = 600 : 100 X 3 = 300 zatem ich 45 : 60 : 30 = 9 : 12 : 6 = 3 : 4 : 2.
Że ich długość iest = 3 2 1
zatem = 9 : 8 : 2. więc w tym stosunku grube być winny t.i. czwarte potęgi
z ich grubości w tym stosunku być winny



Jeżeliby w środku było krosno fig: pob: – ciężar np 700 Cent dla 7 przestworów uciśnie punkta B i C po 150 + 50 Cent. t.i. po 200 Cent. co mnożąc przez $\frac{AB}{BE}$ czyli przez 9 wypadnie 1800 na parcie – wszakże takie samo by wypadło gdyby w figurze N stylcu id nie był przedłużony, sprawiłby więc parcie 900 Cent zamiast 450 i całe parcie byłoby 1800 Cent. zamiast 1350 –

o Mostach murowanych. – Generalnie.

§. 882. – Mosty sklepione zapewniaią bez wątpienia dłuższą trwałość iak drewniane, iakieykolwiek konstrukcyi i rodzaiu. – bo drewno każde podlega butwieniu z czasem – spaleniu się – przeciwnie zaś mur z dobrego twardego materyału wystawiony nie ulega Elementom i wieki przetrwać może. – ieżeli był dobrze zrobiony i utrzymywany. –

Lecz z drugiey strony most murowany sklepiony nierównie więcey kosztuie – iego budowa więcey ostrożności i roztropności wymaga aby spodziewaną trwałość zabezpieczał. –

Są wprawdzie okolice w których drewno bardzo iest drogie, a przeciwnie kamień cegła i wapno tanio przychodzi, w takich mieyscach budowanie mostu murowanego samo się nastręcza. We wszystkich zdarzeniach gdzie różnica kosztów pomiędzy temi dwoma rodzajami mostów iest nie wielka, i utrudzeń wielkich nie masz, dawać trzeba zawsze pierwszeństwo murowanemu mostowi.

§. 883. Jeżeli rzeka lub potok nie bardzo szeroki, naylepiey będzie zrobić przez nią most o iednym łuku sklepionym. – byle tak wyniesionym ażeby naywiększa woda i lody pod nim przepływały bezprzeszkodnie.

Jeżeli zaś rzeka bardzo szeroka, lub by nie można było tak wysokiego dawać sklepienia któryby od iednego brzegu do drugiego sięgał, wypadnie dać mostowi kilka łuków wspieraiąc ie na filarach murowanych.

Wiele zaś tych filarów możnaby robić to zawisło od szerokości rzeki, od grubości i wielkości lodów iakie ta zwykła prowadzić – czyli statki spławne maią pod mostem przepływać – od tego ażeby bardzo rzeki nie ścieśnić – od odległości iaką tym filarom z względu gatunku materyału do sklepień użyć się maiącego dawać można. – i od wysokości tych sklepień stosownie do mieyscowości.

W tem dwie są okoliczności które pod rozwagę podpadaią to iest: Że z iedney strony iest lepiey dawać większą odległość filarom, ażeby przez to mniey ustrupić przepływu wodzie – Z drugiey zaś wielkie otwory trudniey i kosztowniey przesklepiać się mogą, iak mnieysze zwłaszcza ieżeli fundamenta filarów nie zbyt wielkich kosztów wymagaią – Te okoliczności trzeba ściśle wprzód rozważyć nim się oznaczy ilość łuków w moście.

Także nie iest konieczną rzeczą ażeby wszystkie otwory były sobie równe, można ieden lub dwa w środku któremi galary maią przepływać robić szersze, a inne węższe, przez to się powiększenia mostu w środku zgórnie i zabezpiecza pochyłość ku obu końcom. – Lecz ta pochyłość nie powinna być wielką, bo naprzód że most w środku bardzo wzniesiony pięknym nie iest, ale nadewszystko trudnym do przejazdu tych osobliwie porcyas gołoledzi w zimie.

Naprzód więc o moście o iednym sklepieniu mowa będzie, a potem o więcey łukach.

a §. 884 Zapytanie naprzód zachodzi iaką figurę by łukowi dać wypadało. – Naylepiey iest robić go pełnego cyrkla ieżeli okoliczności dozwolą – Ten kształt iest po linii łańcuchowey naymocnieyszy §. 145. –

b To mieć trzeba w pamięci ażeby wiedzagi sklepienia czyli opory nad naywyższym stopniem wody przypadały, lub przynaymniey nie wiele pod nim były; bo w czasie powodzi gdyby woda nad opory się wzniosła, miałaby mnieyszą przestrzeń przepływu dla zablokowania się sklepienia – przez coby rzeczy wstrzymywała po przed mostem, zostata po okolicy zatopiłaby ie – lody także oparłszy się o most nagromadziłyby rzeczy wyprzeć trwały, z niebezpieczeństwem dla samego mostu.

Jeżeli brzegi nie są wysokie, i okoliczności niedozwalaią robić wysokich wiazdow na most, zamiast kształtu połkolistego można użyć spłaszczonego lub Elliptycznego dla sklepienia, lub też łukowatego. — Kształt Elliptyczny iest korzystnieyszy dla tego że

C ciśnienie więcey się staie pionowem iak w łukowatym, zatem nie rozpieraiących tyle oporow, nawet w takich przypadkach można opory nieco niżey opuścić iak stopień naywyższy wody, bo takie sklepienie gorą szersze wypada więc więcey daie przestronności dla przeystyw. wody. — Jednak tak spłaszczonego łuku sklepienia nie można robić niższym od $\frac{2}{3}$ połkoła, czego czyli $\frac{1}{3}$ szerokości rozpięcia a to dla ciężaru samego sklepienia, ciężaru [idące] na moście samym, ma znosić — dla wstrząsania takich doznaie, a to ieżeli zasklepienie ma być

D z cegły lub kamienia łamanego. —

Może iednak być zasklepienie daleko [iesz ?] płaszczeysze ieżeli być ma z ciosowego kamienia

Sposob kreslenia tak spłaszczonego Elliptycznie łuku iest:



ieżeli $\underline{ab} = 6^{\circ}$ kroki $ec = 2^{\circ}$, $ed = 3^{\circ}$, $cd = ch = ch = 1^{\circ}$ ze środkow linii ah, a $\underline{h}$ wyprowadź $\perp^{e}$ punkta gg, f będą środkami koł do zakreślenia Elliptycznie łukow xx, ax, bx. —

Niektorzy budowniczowie nakreślaią te spłaszczone łuki z kilku łukow koła, lecz sposob to: pierw podany iest rownie pięknym i dobry. — Można go płascey rysować zupełnie tym samym sposobem wrazie gdyby sklepienie z ciosowego kamienia być miało.

W moście Neuilly Perronet łukowatość z 11 ognisk rysował. — Rozpięcie tego iest 20° a 5° wysokości. — Sposob utrudzaiący Perroneta mało się w figurze rożni od tu podanego. — Wysokość obłąku w tym moście = $\frac{1}{4}$ rozpięcia bo cały most z ciosu — zamiast podług naszego prawidła powinienby mieć $10 \times \frac{2}{3} = 6\frac{2}{3}$ sążni na wierzch. Bez koniecznej potrzeby nie trzeba nigdy tak płaskich sklepień w mostach przedsiębrać.

Ponieważ wreszcie takie mosty z ciosu rzadko się przytrafiaią, ale nayczęściey z cegły lub kamienia łamanego się robią zwykły, dla tego w opisywaniu dalszym $\frac{1}{3}$ części rozpięcia na wierzch trzymać się będziemy. —

§. 885. Oznaczywszy kształt sklepienia, ~~idzie nam teraz~~ podług mieyscowości; idzie teraz nam o iego grubość, i grubość murow samych pod niem. —

Grubość sklepienia zawisła od szerokości rozpięcia i kształtu łuku, bo im szerokość otworu większa tem tak większy, a zatem tem większe ciśnienie się zwornikow wzajemnie na siebie, im znow iest płaszczeyszym tem słabszym będzie bo ~~wierzchołku~~ doświadczone że naysłabsza część sklepienia iest każdego iest w wierzchniey części od zczytu nad obie strony, bo tu zay linie pionowe przecinaiące są naykrotsze, w dłuższey zaś części będą krotsze im łuk płascieyszy —

Lecz często od rodzaiu materyału zawisła [wiele] grubość sklepienia, i tak z ciosowego kamienia mnieyszą grubość mieć może iak z cegły lub łamanego kamienia.

Grubość oporow także zawisła od szerokości rozpięcia, figury i grubości sklepienia, ale także i od rodzaiu materyału.

Wielu Matematykow pracowało nad wynalezieniem prawideł grubości sklepień i oporow przez teoryą. — Naypewnieyszy iest Langsdorf — lecz rachunek iego bardzo zawiły dla tego praktyki się trzymać wypada.

to się tyczy grubości sklepienia za prawidło mieć można że: w sklepieniach po których się wozami jeździ grubość ~~sklep~~ ich przy kluczu nigdy mnieysza od 1 stopy być nie może chociażby nawet nad kanałem ściekowym być miało — Dla wszystkich innych sklepień mostowych bądź półcyrklowych bądź spłaszczonych znaydzie się grubość ~~zwornika~~ sklepienia przy kluczu, dodaiąc 1 stopę do $\frac{1}{36}$ szerokości sprzęgu np: szerokość sprzęgu 18 stop, więc $\frac{18}{36} = \frac{1}{2}$ stopy więc $1 + \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$ stopy będzie grubością sklepienia przy kluczu — Dla 10 sążni pewnego mostu byłoby $\frac{60}{36} + 1 = 1\frac{2}{3} + 1 = 2\frac{2}{3}$ stopy grubości sklepienia —

Ta zasada służyć może bezpiecznie dla sklepień z cegły lub kamienia łamanego w czem następujące są jeszcze rzeczy do uważenia

1° Sklepienia nie maiące przynaymniey $1\frac{1}{2}$ stopy grubości nie może być z kamienia łamanego zrobione —

2re Cegły do zasklepień powinny być bardzo dobrze wypalone, ażeby ciśnienie wytrzymać mogły zwłaszcza w pewnych otworach —

3cie Kamień łamany do zasklepień nie ma być krągłowaty ale płaski — powinien być twardy, i nie dekomponujący się na wolnym powietrzu w czasie stop mrozu — a wypróbować go więc wprzód potrzeba —

4te Zbywaiące z podzielenia cale za $\frac{1}{2}$ stopy brać się będzie tak w sklepieniach z cegły bo tych grubość na cale i połcegły uważać się zwykła, jako też w sklepieniach z kamienia łamanego że się kamień nie tak ściśle więc grubsze być z tego powodu mogą.

5te Przy oporach zaczynie się tak we wszystkich rodzajach sklepień sklepić od cali grubiey jak się w §. 154 mówiło.

6te Nadmurowanie pach podług §. 157 iest szczególnie potrzebne, nawet w grubych bardzo sklepieniach nie można odkładać z wymurowaniem pach dopóki się ich nie zamknie ale potrzeba go wykonywać zaraz podczas zasklepiania. To nadmurowanie powinno by przynaymniey sięgać na $\frac{2}{3}$ łuku od oporów to iest ażeby wierzchnia część sklepienia w szerokości 60 stopni została w swoiey grubości bez nadmurowania, lecz można robić to nadmurowanie równo z wewnętrzną wypukłością sklepienia —

Sklepienia z ciosowego kamienia mogą być cieńsze — lecz ieżeli maią być płasciejsze od $\frac{1}{3}$ sprzęgu, lepiey będzie zachować dla nich tę samą grubość — Nadewszystko zaś powinny kamienie być twarde bardzo ażeby się nie pękały pod ciśnieniem. — Lecz o takich mostach z ciosu tu mowa nie będzie bo do kamieniarki się ściąga —

§. 886. Na naywiększą uwagę zasługują mury oporowe. — Grubość ich zawisła od sprzęgu figury sklepienia, grubości, wysokości muru, od fundamentu do oporu; od wstrząsania od wozów — Nie iest tu w mostach to co w budowlach innych, w których często na murach widerlagowych wznoszą się inne wysokie, a zatem nie takiey grubości być potrzebuią —

Także tutay nie można liczyć na przeciwciśnienie znacznemu ziemi za murami bo brzegi rzek zazwyczay z lekkiey ziemi się składaią, rzadko z kamienia, potrzeba więc murom tym dawać grubość odpowiadaiącą pchnieniu sklepień iakoby żadney ziemi za niemi nie było.

I w tym względzie wprawdzie znaydzie się pięknie bardzo teorye; za zasadę iednakowoż uważać można, nie robić nigdy cieńszych murów oporowych iak $\frac{1}{5}$ szerokości sklepienia. Gdyby zaś sklepienie albo bardzo płaskie być miało, albo grube bardzo. — lub mury wysokie wtedy się użyie po za niemi szkarp iak fig: 6. Tab: 95. — Nawet dobrze będzie nigdy nie

nie zaniedbywać takich Szkarp za murami przybrzeżnemi mostow Sklepnych oprocz Skrzydeł pobocznych.

Nie iest koniecżną rzeczą dawać murom tym Szkarpowatości ~~z przodu~~, ale mogą bydź do pionu wyprowadzane. – i ieżeliby się ią z przodu to iest od strony wody da: wało to ta się do grubości muru wyrachowaney ~~ktorey~~ nie powinna –

§. 887. Z drugiey strony trzeba się starać ażeby się mury oporowe nie wgnia: tały w ziemię pod własnym swym ciężarem i obciążeniem, inaczey byłoby po Sklepieniu. – Tym końcem potrzeba pod nie i pod ich Szkarpy dadź kratę na palach mocną – i zabezpieczyć ią od podpłokiwania wodą w czasie powodziow bo w tedy woda naysilniey bierze. – Że się zaś rzeki zmieniać zwykły, dla tego tak głęboko się kratę założy iak nayw[ię]ksza głębia w nie iest w tem miejscu czyli Prędu, chociażby ta w samym iey środku bydź miała, inaczey założywszy się płycey, może krata podlec podpłokaniu gdyż [illegible] na tey stroy.

Drzewo na kratę palową będzie ieśli można dębowe, ieżeli nie to Sosnowe lub Olszowe – Naypierwszą rzeczą tu będzie ubić Skrzynie czyli Obgroblenie §. 699. 700. – obszerne tyle ażeby czerpalne machiny a inne zgodne pomieszczenie znaydo: wały.

Ubiwszy obgroblę i wyłkanowszy fundament muru, kopać się powinien ten funda: ment tak głęboko aż się do twardego gruntu [bardzo] dojdzie, i w którym pale gwałtem już ubiiać się dadzą. – Byłoby też oszczędnością chcieć oszczędzić co na fundamencie, lepiey zawsze go o 1 stopę głębszym zrobić niżeli płytszym, i we wszystkich razach naymniey na 3 stopy pod nayniższym stopniem wody go trzeba założyć chociażby grunt był bardzo twardy dostatecznie. – O gruncie skalistym się tu nie mowi, bo na nim się za: dney kraty nie zakłada palowey, ale na wyrownaney powierzchni zaraz się murnie. – lecz taki grunt skalisty rzadko bardzo się w brzegach rzek zwykł znay: dować gdzie most zakładać wypada –

§. 888. Grubość pali zawisła od wysokości muru, nayrnnieysza bydź może 10 cali w średnicy po obłagowaniu, a pod bardzo wysokie mury 12 cali – Ubiiać ie trze: ba kafarem [babey] 7 do 8 cetn: wież: warszaw. prostym – Jeżeli więc można kafar kunszto: wny baba wtedy ważyć może 10 do 12 cetn. – W ~~każdy~~ Zawsze pale ubijając się winny niewzruszenie (t: pokąd nie staną:) i ieżeli grunt iest żwirowaty uryie się trzewikow za: żelaznych – Nayprzod się średni niż [podłużny] pal ubić, a potem od niego inne co raz dalsze bo tym sposobem ziemia się nie tak zgniata i pale głębiey wnikać mogą – Rzędy pali w po: dłuż i w poprzek nie powinny bydź odległy iak o 3 stop od środka do środka. – zaś krata tak się szeroko założy iak szeroki ma bydź fundament; nawet od strony wody naymniey o 1 stopę szersza iak spodek fundamentu to iest od strony wody.

Zamiast pali okrzesanych bić się będą w około obrabiane w kostkę i szparowane aby między niemi ~~Szarpale czyli~~ Szpuntpale ubiiać się dały, a to dla zapobieżenia ażeby woda pod kratę palową się nie przeciskała i materyału nie wypłokiwała jak się o tem w ~~Jaz~~ murowanych Upustach mowiło. –

Jeżeli zaś mamy do czynienia z rzeką bystrą, lepiey jeszcze będzie poprzed rzędem pali ubić rząd Szpuntpali, i dębową Szyją na niej zaczopować jak ktorys Tab: 95 fig: 6. okazuie –

Wbiwszy pale przyrznie się że wszystkie w równey wysokości, i czopy się na nich pozarzynaią 4" wysokie 4" długie a 3" grube. — Dłużnice i poprzeczne przyciesi powinny mieć pod niemi także 12 cali w □, i przyciesi te na kamień w dłużnice wpuszczane połową grubości drewna ażeby równo powierzchnią formowały.

Przybijawszy kołkami wszystkie przyciesi, wymuruie się przestwory w kracie kamieniem łamanym ażeby żadnych dziur nie było, i wyleje się rzadkim wapnem zarówno z kratą — Wreszcie dobrze będzie bardzo na kracie dadź pomost z 3 lub 4 calowych forsztow i na nim dopiero murować, ten pomost byłby tylko fugowany i przybity fundament na nim wyprowadziłby się aż do wysokości dna rzeki, a na tym dawszy uztępek sam mur się wzniesie aż do widerlagu —

§. 889 Mur ten powinien bydź mocnym i trwałym zatem w wyprowadzaniu go to iest do zachowania co się w §. 721 do 729 o murach przybrzeżnych powiedziało — Doradzamy iest także rzecz spodek iego aż do średniego stopnia wody aż sam ostonić, dając bindrom czyli przewiązującym 2 stop neyprzmiey długości, a ostawaiącym 1 stopę grubości wstępu w mur —

Mur ten wyprowadzać się winien równemi warstwami aby osiadanie było żadne — w Tab 95 fig 6. iest Grunt rys muru czyli głowy mostowey dla Sklepienia 5° pierwszego a 4° wysokości — Połowa iedna iest z palami, druga połowa z kratem i wymurowaniem pułków — fig 7. iest przekroiem iego —

§ 890 Gdyby rzeka tak była szeroka żeby iednym łukiem nie mogła bydź przesklepiona lub okoliczności nie dozwalały dawać takiey wysokości mostowi iakiey ieden łuk wymaga potrzeba będzie więcey więcey łuków na filarach — Grubość filarów nie będzie potrzebowała bydź tak wielką iak murów przybrzeżnych, bo one nie nie mają ciśnien iednostronnych ale wzaiemnie się z obu stron niszczą iedne siły. — Filar taki tylko ma znosić ciężar między dwoch połów łuków które się na nim wspieraią z obu stron, lub to iedno ciężar iednego całego przesklepienia —

Zkąd by wynikło że przypuściwszy że filar mostu z tak twardego kamienia lub innego trwałego materyału został wystawiony i zafundowany, że może nieść ciśnienie Sklepień obustronnych i swoy własny ciężar, że prawidło więc by mieć można, że nie potrzebuie bydź grubszym iak o 1 stopę tylko iak podwoyna grubość Sklepienia przy kluczu, bo się iż z oporow wynikło o ½ części grubszey sklepieć początek §. 154.

Lecz ta Zasada mogłaby służyć dla małych otworów, nie iednak dla wielkich, bo tym sposobem wszystkie Sklepienia razem by robione bydź musiały, razem wznoszone razem zamykane i razem rozkręcane — inaczey nie byłoby żadney równowagi: —

Szczególniey zaś nie idzie ta rzecz o równowagę, potrzeba mieć nadmiar odporu przeciw niebezpieczeństwa w iakim się most może znaydować — potrzeba więc grubszemi filary iak grubość Sklepień na widerlagu wynosi. — Na filarach iednak trzeba mur podwyższyć i pachy zamurować. — Lecz z drugiey strony im grubsze filary tem bardziey ścieśniaią rzekę, i chyżość wody pod mostem staie się tem większą, co dla samych filarów dalekoś wich zgrubionych staie się niebezpieczno może.

1. Perronet naznacza na grubość filarów, podwoyną grubość Sklepień przy kluczu, dodaiąc do tego ⅓ część — i tak w moście Neuilly gdzie Sklepienie przy kluczu maią 5 stop grubości

grubość filarów jest 13 stop, chociaż szerokość sprężyn jest 20ᵒ. — Gernrath mniema że dostatecznie zawsze będzie dawać ⅙ część sprężyn na grubość filarów, a w bardzo szerokich otworach cokolwiek mniey. — Jednakowoż wiele tu zawisło na okolicznościach równych 1. i. rodzaiu materyałów użyć się maiących, od gruntu, od wysokości filarów. —

Ostawianie zaś sam filarów aż do wyższego nayjwyższego stopnia wód doradza się. a w mostach większej wagi zaniedbywać go nie można. —

§. 891 —

§. 892. W zakładaniu fundamentu pod filar mostu większey trzeba przezorności iak pod mur przybrzeżny tego, bo trzeba pamiętać że filary w środku rzeki stoią i bezprzestannie od wody są optokiwane która pod mostami zwykle prędzey bieży niż w wolney rzece — Trze się bezprzestannie od dno koryta i usiłuie go podmywać i pogłębiać, i to tem bardziey im woda w niey iest wyżey. — Jeżeli więc filar nie został dobrze zafundamentowany zostanie powoli poderwany przez podpłokanie. — Z trudnością kiedy filar innym sposobem zruynowanym został iak przez poderwanie od spodu —.

Nim się przystąpi do opisu zakładania fundamentu takich filarów, potrzeba iest wprzód rozstrzygnąć iaką figurę im dawać wypada. — Łatwo iest widzieć że filary w całey szerokości mostu powinny być iedney grubości i żadnych nie mieć występków w otworach mostowych inaczey przepływ wody byłby w nich utrudzany. — Tak iest oczywisto że ich kierunek odpowiadać powinien kierunkowi prądu — i inaczey woda uderzała by o boki ich, utracałaby w części swoią chyżość i przepływ.

Lecz iest pytanie iakiego kształtu być maią przednie i tylne głowy końce filarów — Kupełnie płaskie być nie mogą, bo woda a szczególniey lody pionowoby o nie uderzały, a nawet kry by się zastanawiały i nagromadzały.

Starzy końce filarów ostro zakończali a to z bardzo naturalney przyczyny, bo bieżąca woda tem mniey ze uderzenie robiła zwykła na płaszczyznę pochyłą iak prostopadłą doney bieży wystawioną. §. 519. oraz dlatego ażeby się lody przełamywały na ostrych krawędziach filarów, i otworami przepływały. —

Lecz zaraz wkrótce się przekonano, że te ostre krawędzie prędko od lodów zostawały obtłukiwane. dla czego ie z czasem inną zelazną okuwano. — Oprócz tego ostre kraie nie wpadaią ściśle w oko — i od nich odstąpiono dlatego szczególniey że uderzenie lodów i wody dzieje się na filar w kierunku długości iego w którym z trudnością by go mogło przewyciężyć ieżeli został dobrze zafundamentowany — i dzisiay zwyczaynie te filary zaokrąglaią się. —

Jest teraz pytanie podług iakiey krzywey linii to zaokrąglenie winno się uskuteczniać: ażeby z iedney strony woda na wielką iego powierzchnię nie uderzała, i łagodnie pomiędzy filarami przepływała nie robiąc zbyt wielkich, z drugiey zaś strony aby filar piękniej w oko wpadał. — Połkole nie odpowie zupełnie zamiarowi, a tym mniey ostrych kąty, bo te tylko za płaskie wypadaią. — Nayskorowniey będzie tu użyć potellypsy której oś mnieysza byłaby grubość filarów, a połowa większa Ł mniey ona o całą zwiększona ⅙ części. — To się może wykonać podług §. 143.

Jeżeli fig: 1. Tab 96 ab iest szerokością filaru zrób prostopadłą $df = da + \frac{da}{3}$ pociągniy linie af, bf przedłużaiąc ie o $\frac{1}{3}$ ad do m i n, przetnij linie an bm na 2 równe części i wyprowadź ... ts, qz, z punktu x zakreśl łuk pfq, z punktów s, y łuki ap, bq — Tego kształtu można zrobić głowy tylnie filarów, nie robiąc wirów —

§. 893. Ustanowiwszy tak grubość długość i zaokrąglenie filarów, można przystąpić do zakładania fundamentu. — Tu skrzynię około zrobić wypadnie przyzwoicie obszerną — Z tąd widać że ieżeli most ma być o wielu filarach, fundamenta pod nie koleią robić wypadnie wznosząc ie aż nad naywyższy stopień wody. — bo przez skrzynię się rzeka bardzo zacieśniać musi —

Na małych rzekach przytrafia się czasem że woda od miejsca budowy filaru bez skrzyni odciągnięta być może, a to albo odwracaiąc całą rzekę gdzieindziej, lub ią odpędzaiąc ukośną tamą na bok. — Miejscowość wskaże sposób którego by się chwycić wypadało. — To się tylko uważa, że zakładanie fundamentu filaru powinno być rozpoczęte w porze suchej czasu, podczas nayniższego stopnia wody, i starać się trzeba tak się spieszyć z robotą, ażeby nim wielka woda nastąpi aż filar był wyprowadzony do wysokości wiezdłagowej.

Wytknąwszy palikami figurę filaru, wyczerpawszy wodę potrzeba z gruntu odkopać muł i piasek — Jeżeli grunt iest gatunku miękkiego ściśliwego, dobrze będzie pogłębić się podług potrzeby i możności na kilka stóp, także dobrze będzie krawędź palową nieco szerszą założyć aniżeli grubość filaru ma wynosić, przez to się nie co szerszy otrzyma fundament, więc ciśnienie na większą powierzchnię będzie rozdzielone, co powiększy moc i stałość filaru. — Pale bić się będą do stania rzędami iak w §. 888. iest powiedziano. Potrzeba ie nawet gęściej tu bić od siebie to iest tylko 1 2 stop od środka do środka.

Niektórzy w środnim rzędzie pali bić pal przy palu, oraz i w rzędach na około dzie. Zawsze iest iednak lepiey zostawić kiedy filar wysoki bić pal przy palu w rzędach obwodowych. — Oprócz tego od strony wody ubić w około ścianę szerpalową przy tych także iak się dla murów głów mostowych powiedziało. — Wreszcie nie iest rzeczą konieczną ażeby pod głowami obrzemia filarów miały się bić pale w okrąg, i ruszt na nich przyłożyć w okrąg, ale mogą tu zewnętrzne pale pod pewnym kątem się schodzić na nich przyłożyć ruszt. przez co fundament pod głowami filarów nieco bardziej koncentrycznie będzie występował iak fig 3. Tab 96. wystawia — ale tylko aż do wysokości nayniższego stopnia wody — Pale przyrznąć się nayglębiey iak tylko być może iżby na nich tylko ruszt pozaczynać się dało, i krata założy i dłużnic i przyciesiów ~~...~~, przestrzeń zamurować itd: sposobem wyżey podanym.

Fig: 3. Tab 96. Jest planem kraty filaru, tu punktowana linia oznacza obwód zaokrąglenia filaru w głowach — filar ten ma 6 stop grubości, zatem wraz z szpuntpalami będzie potrzeba 3 rzędów pali tylko. — Gdyby filar miał być szerszym wypadłoby dla każdych 2 stop większej szerokości o 1 rząd pali ubić więcej —

Fig 4. iest przecięciem podłużnym części sklepionego mostu, w którym dwa filary są wyobrażone, wraz z fundamentem, ostonięciem ... do średniego stopnia wody — wiezdłagi zasklepieni wraz z nadmurowaniem ...

Jeżeli się kratę palową szerzej założyło aniżeli ma być filar, wtedy fundament trzeba zrobić z jednym lub więcej ustępem na kilka stóp ale tylko do wysokości gruntu rzeki nie zaś do najniższego stopnia wody — potem się filar w przyzwoitej wysokości wymurować ciosami ostroi i do wiederlagów wynieść — Jeden z filarów fig. 1. jest tak szerzej założony. —

Wnętrze murów w filarach starannie winno być murowane azeby wszelkich stosunków wapiennych nie było. — i Obgroble czyli skrzynia tak długo musi pozostać dopóki się nie dojdzie do wysokości najwyższego stopnia wody. — dopóki szrugi ciosów nie zostaną polutowane i wszystko dobrze wyschnie —

§. 894 Filary w ogólności powinny być wyprowadzone aż do wysokości wiederlagów, i póty tak pozostać dopóki nie wyschną — potem się do sklepienia przystępi — W filarach które z samych ciosów zostały wyprowadzone nie długo to potrwa, ponieważ szczeliny wapienne się ścieśnią, i przytłaczają się cięższym ciężarem murów. wszelkież w filarach których powierzchnie zewnętrzne zostały ciosem obłożone, a wśrodku z kamienia łamanego wymurowanych, wysychanie powolej pójdzie, bo tu szrugi wapienne są grubsze bo kamienia łamanego tak się ściśle składać nie da —

W wszelkich miejscach które bez tego wszędzie roku wykończyć się nie mogą, dobrze będzie w 1m roku filary aż do wiederlagów wyprowadzić, a w drugim pozasklepiać —

W małych rozmiarach mogących się wszędzie roku ukończyć, potrzeba wcześnie na wiosnę budowę rozpocząć, i wyprowadziwszy filary do wiederlagów, zostawić je tak kilka tygodni w ciepłym porze czasu, nim się przystąpi do sklepienia —

§ 895. Buksztele pod sklepienia mostowe nie mogą być tak podpierane jak w budowlach mieszkalnych, bo tutaj stęplów ni stopów w wodzie stawiać nie można, i otwory pomiędzy filarami wolne być powinny aby woda w przepływie swoim nie była wstrzymywaną. Do innego więc sposobu podpierania bukszteli udać się trzeba —

W sklepieniach mostowych od 6 do 8 sążni szerzu najlepiej się tego dokaże zostawiając ~~robiąc~~ w filarach popod wiederlagami dziury kwadratowe na 1 stopę głęboko w odległości 6 do 9 stóp — w te się wkładają końce mocnych belek od jednego filaru do drugiego na 1 stopę głęboko, i na nich stawiają Buksztele — i deskami okrywają. — Te Buksztele tem grubsze być muszą im szerokość sklepienia jest większa a zatem i grubość jego, i ciężkość

Dla otworów o 3 sążniach dosyć będzie Tab. 96 fig. 4. dadź belkę a 10 cali najmniej wysokie równo z wiederlagami — na nich położyć murłaci ~~belki~~ β przy wiederlagach całą długość sklepienia zajmujące — W środkiem na belkach a stawiają się słupy b; na tych zaś kładzie podpaskę c, na ozory, przez całą podobnież długość sklepienia. — Słupy te wzmacniają się mieczami f. stęple pochyłe d podobnież się oppierają w podpaski boczne e, zkąd widać że miecze f z temi stęplami pochyłemi na współwzajemnie się krzyżują. — Buksztele ~~[illegible]~~ m mogą się tutaj w tak małej szerokości sklepień składać z 1½ calowych desek, zrobionych podług §. 144. 158. rozkładając je o 3 stopy od środka do środka — spoczywają one na podpaskach e a końcami na przyciesi β. — Szalówki potem się na nich kładą jak w innych sklepieniach i sklepienie się rozpoczyna jak zwyczajnych sklepień beczkowych. — Tu jeszcze to przypomnieć się powinno że tak pod słupami b jakoteż pod końcami Bukszteli potrzeba robić kliny azeby przez ich wybicie można było po ukończonym zasklepieniu Buksztele powyjmować —

Kiedy szerokość Sprzęgu iest 4 Sążnie fig 5. oprocz opisanych części ieszcze się poda się ukośne podpory g czopowane w Słupy b, i opatrzą się podpaskami c. —

Dla Otworow o 5 Sążniach. i kiedy tuk iest spłaszczony można słupki pochyłe d, g. powiązać Miczami h, i oprocz tego dadź podporki k, przez co Bukstele na 7 Podpaskach będą wsparte a końcami na przyciesiach p.p. leżących na belkach a. fig 6. Ale potrzeba tutay dadź belkom d naymniey 12 cali grubości, a Słupy mocne z 10 calowego drzewa. — Same zaś Bukstele z tarcic 2 calowych —

Gdyby Otwor miał iuż 6 do 8 Sążni fig 7., a nie można było pod belkę horyzontalną a wbić w rzekę kilku pali, na którychby spoczywała, potrzeba będzie pod nią zrobić wiązanie rozpierne gdzie podwalina x i Strzały n z takiey samey grubości drzewa będą, muszą aby być zrobione z Słupy b które na belce a. są powiązane grubym ryglem q, Strzały y utrzymuią ie wzaiemnie — Resztę figura objaśnia.

Dla większych ieszcze otworow, i Sklepień płaskieyszych inne są potrzebne zachody zwłaszcza dla Sklepień z ciosowego kamienia — W Dziele Perroneta widziemy takie Bukstelowania od 10 do 20 Sążni otworu. —

Jeżeli most nie ma być sklepiony cegłą lub kamieniem łamanym, ale ciosem, nie używa się szalowania na Buxtele, ale się Bukstelo [illegible] z górney stronę nie wkładaiąc w pośrodku między Bukstelami — wierzchnia krawędź Bukstelowań o 18 cali być winna niżey iak powierzchnia wewnętrzna Sklepienia, i być powinna do niey równoodległą. — na Bukstelowaniu kładą się belki długie przez całą szerokość Sklepienia idące, i to w takich odległościach od siebie żeby pod każdą warstwą ciosów belka iedna przypadła — i na tych się sklepienie odbywa — Żeby zaś ciosy w równey wysokości były kładzione używa się małych drewnianych klinikow które się albo pomiędzy bukstelowaniem i belkami, lub też pomiędzy temi belkami i Sklepieniem osadzaią, a które podług potrzeby wybić można —

§: 896 Zasklepianie odbywa się w całey szerokości mostu z obu stron aż do środka, tu wszystko to do uważania iest co się o Sklepieniach wszelkich powiedziało, a w szczególności to ieszcze się dodać że w wielkich Mostach Sklepienia być nie powinno. — Zawornik tutay być winny klinowato i zupełnie wyrobiony i wbity. — Lepiey iest zawsze takie Sklepienia z cegły dobrze wypalonej iak z kamienia łamanego robić, bo się kamienie nie wszystkie tak dobrze i nie pasuią do siebie. — Gdyby iednakowoż Sklepienie miało być z kamienia łamanego potrzeba te i owdzie gdzie wszystkie się stosuią wbijać kliny dębowe — przez co się Sklepienie wytęży.

Gdy Sklepienie zamknięte zostanie potrzeba kliny pod podporami nieco wybić ażeby się wapno w spoinach ścisnęło dopoki nie wyschnie zupełnie, lecz z odeymowaniem Bukstelów potrzeba kilka dni poczekać — Jeżeli most ma się składać z wielu łuków doradzić trzeba nie Buxtele z ich rusztowaniami każdego porozbierać dopoki obustronne Sklepienia podobnież nie zostaną zasklepione, a to ażeby ciśnienia przeciwprężnego nie było. Możnaby zasklepianie rozpocząć od iednego filaru przybrzeżnego, i zasklepiać koleyno otwory aż ku drugiemu brzegowi gdzie zawsze tylko będzie potrzeba dwa Buxtelowania mieć podpierane i ścisłe. — Po odięciu rusztowań można się zamurować zaraz otwory drzwi w których końce belek leżały, i Sklepienie od spodu się otynkuie. —

Gdybyśmy nie chcieli wpuszczać belek w filary, potrzeba by przy filarach bić pale, na nich ptaków postawić, a na ptakach założyć belki same —

§ 897 Gdy wszystkie Łuki Sklepienia zostały zasklepione, i nadmurowania wykonane, wymurują się z obu stron przy brzegach Sklepienia mury parapetowe 3 do 4 stopy wysokie a 1½ stopy grube, i te parapety przedłużaią się w obu końcach mostu nad skrzydła mostu, ażeby wyiazdy i wjazdy rozprzestrzenić i wygodnieyszemi zrobić — Dobrze będzie przykryć te Parapety

na wierzchu krzyżem, a jeżeli nie to legą dobrze na kant, nie na płask —
Potrzeba jest na wierzchu sklepienia dadź warstwę iłu na 1 stopę grubo, lub gliny, i ubić mocno ażeby wilgoć nie mogła dochodzić do samego sklepienia i zewnątrz go ustawiać ceglane —
Na warstwie iłu nasypuje się żwiru cokolwiek, i na tym daje bruk z kamienia łamanego — bruk ten w środku cokolwiek wyższy być ma, żeby woda na boki odpływała jak w ulicach; żeby zaś woda z rynsztoków odpływała, poosadzają się rynny kamienne w pewnych odległościach przez parapety i sklepienia, i woda niemi spływać będzie wtedy, gdzie pomiędzy filarami w miejscu potrzeba będzie —
Na końcu w pewnych odległościach przy tych parapetach daje się słupki osobliwie szczególniej przy wjazdach i wyjazdach, ażeby koła wozów do samych parapetów nie biegały i osiami nie uszkadzały — Fig 14. Tab 97 jest przekrojem poprzecznym mostu murowanego — Głowy filarów występują tu tylko nieco nad wodę, i końcowo są pozakańczane. — W niektórych mostach te głowy filarów do parapetów dochodzą i parapety nad niemi formują płaszczki półokrągłe, i z posągami się ozdobią.
§ 898 Filary mostów mogą być zagrzebane, chociaż ten sposób budowania rzadko się gdzie zdarza, może dla swojej trudności; opisać go jednak nie szkodzi:
Kiedy rzeka jest bardzo głęboka tak że budowanie obgrobli i czerpanie wody za kosztowne by wypadało, szczególniej zaś gdyby grunt miał być rzadki i taki że by mimo ubitego obgrobla z trudnością by było można wodę z niej wypompować, można filar mostu zagrzebać jak to we Francji, Anglii i niedawno w Wiedniu w moście Ferdynanda zrobiono. — Sposób ten jest:
1º Naprzód gdzie w bliskości miejsca gdzie filar ma być założony, na brzegu rzeki wybuduje się skrzynia z drzewa mająca kształt filaru tego, tak obszerna ażeby w niej nie tylko się cały filar zmieścił ale żeby jeszcze naokoło pozostawało 2 stopy jeszcze miejsca dla robotników. — Dno tej skrzyni być winno z drzewa obrabianego 9 do 10 cali grubego miękkiego, dobrze zestosowanego i z sobą spojonego ażeby wody nie przepuszczało, spodek jego być winien zupełnie gładki — Boki tej skrzyni podobnież się robią z drzewa na sobie kładzionego obrobionego w kostkę 8 do 9 cali grubo także miękkiego, które zaś mocno się wdylują. Lecz te ściany nie przytwierdzają się do dna, ale przewiercają się w ~~bokach~~ tych ścianach w pewnych odległościach dziury pionowe, przez które się przetykają długie śruby grube, mające w spodzie haki a w górze ogniwo, i za ich pomocą utwierdza się dno ~~ścian~~ do boków i formuje jakby statek wody nie przepuszczający wody. — Wysokość tej skrzyni zależała od głębokości wody w miejscu gdzie się filar ma budować, tak że gdy skrzynia na gruncie osiędzie jeszcze na kilka stóp nad zwierciadło wody występowała. — Ażeby się ściany nie wypłoszyły lub nie pochyliły, powiązują się poprzecznie przeciągami —
2º W miejscu gdzie ma być filar wytknie się jego figura, a według figury skrzyni tak przygotowanej w kierunku prądu rzeki, i bić się będą pale 12 cali grube wszędzie aż do stania tak ażeby jeszcze nad zwierciadło wody występowały. — Równie się też kafary do tej czynności na łodziach postawić się muszą, i że ich baby ważyć winny 10 do 12 cent. wied: — dlatego kafary te z kołowrotami być winny czyli kunsztowne —
Pale te takiej nie będą się bić tak rozległe jak pod kratę — W około tylko jest na obwodzie bić się będą pal przy palu, zaś w pośrodku o 2 stop. od środka do środka, i dobrze będzie w środku jeden lub dwa rzędy pal przy palu także ubić — to bicie od środka ku obwodom dziać się powinno. — ażeby się ziemia nie tak zbitawała i pale głębiej mogły się wbijać —

Gdy tym sposobem wszystkie pale zostały wbite do stanu, o czym się można przekonać pobiiaiąc, przerzną się horyzontalnie pod wodą zapomocą machiny do tego usposobioney, to iest przy samym dnie rzeki. — Na około obwodu wbitych Pali kilka przyrznętych wbiią się w małej odległości pale występuiące nad powierzchnią wody aby wśrzodku mieysce gdzie się filar na przystępie ma znaydować.

4. Potem się Skrzynię na wodę puści z Warsztatu i to w mieysce głębokie przyzwoicie i w pewney odległości od brzegu — przyśrubuie się ią linami lub łańcuchami do brzegu aby ią woda nie uniosła. — Angielski Inżynier Labelye w budowaniu Mostu Westminster w Londynie Skrzynię nie kazał robić na lądzie ale na rusztowaniu nad wodą w takiem w bliskości mieysca gdzie filar miał być zakładany. — to iest na ubitych palach, i to rusztowanie ponizać się w wodę mogło. —

5° Gdy Skrzynia tak na wodę została puszczona, narysuie się na iey dnie figura filaru zostawiaiąc w około mieysce dla robotników, i podług tey figury pocznie się układać pierwsza warstwa ciosów wiążąc ie na wapno cementowe i klamrami; pierwszy tey po: kład ciosów może być szerszy, aby filar miał szerszą podstawę — Potrzeba tu uważać że jest dowodzono, a nawet potrzebno filar kiedy zaczynać się maiący z kamyk robić ciosów i iakby może nayweiększych — Naywiększych używaią do głowy filaru — Rownie się przez się z dobry tymności potrzeba krawędzi kaczych i rusztowań mocnych aczeby tak wiel: kie ciosy kamienne w skrzynie układać porządnie —

6° Położywszy tak pierwszą warstwę ciosów i wyrównawszy, układa się podobnym sposobem drugą — Warstwy te powinny być równey wysokości wszędzie, których między cio: sami zmieniać się powinny — i pomiędzy każdą warstwą horyzontalną zaleje się wapnem rzadkim aby wszystkie szczeliny były zapełnione i dobrze powiązane wszystko. Oprócz to trzeba uważać aby ie w równowadze układać, to iest nie kłaść ich więcey z iednego boku iak drugiego. — Jeśli spodnia warstwa była szerzey założona, będzie się następne zacieśniać w ustępach aż do przepisaney grubości filaru —

Wiele zaś takich Warstw w Skrzyni ma się położyć to zawisło od głębokości wody w mieyscu gdzie Skrzynia w rzece stoi, bo pod nią ieszcze tyle głębokości wody pozostawać trzeba aby dnem swoim dna rzeki nie dotknęła, inaczey trudno by była ią sprowadzić tak zanurzoną na mieysce. — Jednak zawsze dobrze będzie każdą obciążyć murem aby się na kilka stop zanurzyła.

Kiedy w murowaniu tym na belkę poprzeczną w Skrzyni rozpieraiącą ściany się napadnie, wyjąć ią potrzeba, i na iey mieysce rozpory dać z boków o ciosy iuż ułożone się opieraiące. aby woda nie wyginała ścian w głąb w miarę iak Skrzynia się zanurza. — Wodę się zbieraiącą w Skrzyni pompować wypadnie.

7. Tak ~~wymurowawszy mur w~~ zanurzoną Skrzynię w wodzie przez wyprowadzenie muru, przy: ciągnie się sztywaiąc na mieysce gdzie ma być zanurzoną, to iest sprowadzi się ią nad pale przyrznięte pod wodą, i pomiędzy pale w około umyślnie ubite — przyśrubuie się ią do nich aby iey woda nie uniosła, i na ankre zachwyci w górze. — Poczem wypro: wadzać się będzie wyżey filar murując warstwami z ciosów tym samym iak wyżey sposobem — coraz Skrzynia będzie grzęznąc głębiey aż na reszcie osiądzie na palach do pod: wagi przyrzniętych. — Nim iednak osiądzie potrzeba ieszcze raz zważyć czyli w mieyscu wła: ściwie sobie przeznaczonym i czyli nie zmieniła kierunku — i to dopóki czas iest — Poczem się wyprowadzi filar aż nad naywyższy stopień wody. —

8. Sciany Skrzyni tey tak długo się zostawia iak Obgroble około filarów na krawie wymurowaney, to iest dopoki wapno nie wyschnie, i Mosegi rabitowane między kozami nie będą i nie wyschną — poczem się Śruby wprzod wspomnione przytwierdzaiące Sciany do dna Skrzyni pood śrubowanie, a to zapomocą ogniw zelaznych w nich zamiast głów śrubowych przydanych — Sciany więc woda do gory wzniesie zostawiaiące dno Skrzyni z murami na przyrzniętych palach pod filarem. —

Gdyby się wbite pale przyrznęło nie tuż nad dnem rzeki ale iak niektorzy radzą na kilka stop pod nayniższym stopniem wody, nie mogłyby znosić ciężaru tak bezpiecznie i oprocz tego było by się troszczyć o to, azeby zeszczętne pale od lodu gruntowego lub lodow płynących po wodzie a ktore często pod wodę się zanurzaią nie zcierały się z czasem i nie osłabiały zbytecznie. — Jest mniemanie że w tem zarzadzie można rzucaiąc kamienie pomiędzy pale i w około, co ma zapobiegać nie tylko że się pale nachylać ku sobie nie mogą, ale i lepiey że lody nie mogą nacierać na pale — Zwęża się koryto rzeki przez to także. —

Zawsze iest więc doradzeniem rzezać pale pod filary tak nizko przyrzynać nie daleko dna rzeki. — Nayleprze do tego urządzenie jest iezeli do belki leżącey horyzontalnie na rusztowaniu nad powierzchnią wody będzie w środku przyprawiona pionowo inna belka sięgaiąca końcem dolnym aż do dna rzeki, w ktorym iest przyprawiona piła horyzontalnie wytężona żelaznemi prętami — Belkę horyzontalną poruszaiąc pomiędzy szczeblami, będzie się poruszać i piła w spodzie, a woda bieżąca przyciskać ią będzie do pala ciśnąc na belkę, i pal w kilka minut przyrzniętym zostanie, i przez wodę uniesionym. —

Siła z iaką horyzontalna belka będzie poruszaną zawisła od głębokości wody, od grubości wspomnianey belki, i prędkości bieżącey wody, ktora piłę więcey lub mniey napiera do pala. —

Więcey o filarach zamierzanych w Skrzyniach zobaczyć można w Belidorze Architektura hydraulica. —

Mosty pływające na Statkach.

W mostach pływających na statkach wodnych na następujące zapytania odpowiedzieć należy.

1º Jaki kształt Statku wodnego w każdym względzie iest dla mostu naykorzystnieyszy.

2º Wiele statków i iakiey wielkości potrzeba dla mostu oznaczoney długości.

3º Jak się Statki utwierdzać winny aby ich woda nie zniosła.

4º Jakie są ~~potrzebne~~ urządzić most aby w czasie przybytku i ubytku wody zawsze były wygodne.

5. Jak tor poiezdny urządzić, ażeby był dosyć przyłączonym, ale zarazem tylko się ukrywał tyle ile tego nieuchronne wahania ~~stwarzała~~ Statków wymagaią;

6º Jakie urządzenia są potrzebne ażeby Wozy łatwo prędko i bezpiecznie mostem przeieżdżały.

7º Gdzie się ma przez Zimę przechowywać most rozłożony.

W odpowiedzi na te Zapytania służy co następuie:

Przez Statek wodny rozumieć będziemy każdy statek iakieybądź wielkości i formy.

Każdy Statek przy naymnieyszym wydatku materyałów powinien posiadać nayważnieyszą iak bydź może zawiązaną czyli obiętość; i tak bydź zbudowany żeby się na nim woda przełamała naymnieyszego Oporu doznawała, żeby nim łatwo było można skręcać, bez niebezpieczeństwa aby się miał przewrócić — Statki wodne pod mosty nie są przeznaczone do ruchu, te więc własności nieco ograniczyć się mogą.

Statki zaś mogą mieć kroie następuiące:

a. Regularne równoległościenny, z prostopadłemi burtami i płaskim dnem.

b. Takież ale z przodu i z tyłu z pochyłemi burtami mniey więcey.

c. Równe dno, ale burty ze wszystkich stron pochyłe

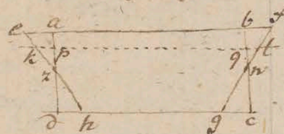
d. Prostopadłe burty boczne, przód i Koniec ostro zakończony prosto lub wygięto; lub tylko z przodu a z tyłu prosto.

e. Dno płaskie, ale wszystkie Burty w długości i przekroiach wygięte.

f. Nakoniec dno tak iak boczne burty brzuchasto.

Łatwo wymyślec można w tym względzie inne odmiany – co iednak przechodzi nasz zamiar. Idzie tylko o to zapytanie, czyli proste lub ukośne Burty czynią Statek zacięzszeyszym.

W odpowiedzi na to zapytanie uważamy co następuie a co dalszego dowodzenia nie wymaga: Każdy Statek tyle wraz z swoim własnym cięzarem, cięzaru znosić może ile wyparta woda przezeń waży, ieżeli go aż do krawędzi iego burtow zanurzemy. –



Daley, zaciągi dwoch Statkow iednakowey długości mieć się będą iak przekroie tylne poprzeczne Jeżeli więc abcd iest przekroiem Statku z pionowemi burtami, efgh Statku z pochyłemi rownie wielkiego; oba te Statki iednakowy cięzar unieść będą mogły będąc aż do krawędzi burt zanurzone. – Lecz ieżeli do pewney tylko części swey głębokości się ie zanurzy np do linii kl w wodę, wtedy Statek z pochyłemi brzegami tem mniey znosić będzie im linia zwierciadła wody w rzece kl będzie niży. bo tem powierzchnia Δ kpz będzie mnieyszą kiedy tymczasem powierzchnia Δ zdh się nie zmienia. – Im więc w takim stanie rzeczy większą pochyłość damy Burtom eh, fg tem Statek płytszey się zanurzaiący mniey będzie zacięzszym od Statku z pionowemi brzegami. Że Statki nigdy aż do krawędzi Burtow się nie powinny zanurzać więc z tego widać że neyi konystnieyszy kształt ich bydź może z pionowemi brzegami –

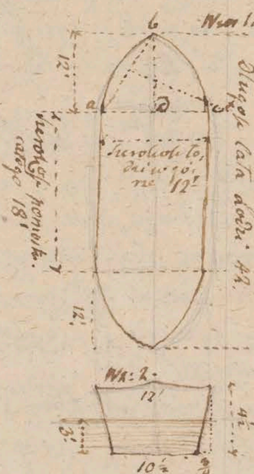
Gdyby się ~~prze~~ odwrocito Statek tak żeby ab lub bc było dnem iego, a ab iego głębokością, cięzar potrzebny do iego zanurzenia całkowitego byłby ten sam, co w położeniu maiącym ab na szerokość a ad na głębokość – w tym zaś położeniu mniey iest w stanie przewrocić się iak w położeniu stoiowatym, i to tem mniey im dc będzie większe od ad. lub kiedy Burty będą pochylsze. – Doradczą więc iest rzeczą dawać Statkom iak naywiększą szerokość, ażeby cholebaniu się im zapobiedz i dążności zbaczania od poziomości za lada uboczną natarczywością sił. – Stosowna ich miara z zwyczaiu brana bydź może.

Burty pochyłe ~~brzu~~ pękate i wygięte Dno Szalki przyczyniaią się do łatwego biegu Szalki —

Obracanie się prędkie Szalki tem będzie łatwieyszem, szersze zaś będzie dno w stosunku do swey Długości —

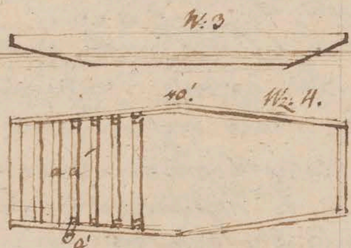
Lecz Łódź podmostowa ~~nie~~ stać ma spokoynie nie potrzebuie więc tych własności bynaymniey.

Można by iaz z boków, przodu i tyłu zrobić z prostemi burtami, lecz bałwany wodne bardzo by mocno na Most działały i wstrząsały go uderzaiąc na płaszczyzny prostopadłe. — Naystosownieyiej więc będzie robić Szalki z kończatemi przodkami i tyłami; i nieco pochyłemi Burtami ~~bo:czne~~ wszędzie



Wzory pob: okazuią Łódź taką — gdzie bd = ac, zaś przodki do założenia wygięto: ści ab są na przedłużeniu ac
Pochyłość Burt iest = ⅙ wysokości.

Na dnie łodzi są ułożone zazwyczay grube forszty aa wo poprzek. Wzór 4. do których deszczki są przybiiane i nazywaią się Wręgami. — Na tył się czopuią Stypli w końcach dla umocowania Burtów, ~~albo~~, to iest w końcach wszystkich wręg, z tych iednak w każdym Galarze 4 się daią wyższe a' na 18" występuiące — Przy każdym moście zaś tylko dwa i to równo z burtami.



Lepiey iednakowoż iest więc na te Sztręgi ~~sztuki~~ drzewa krzywego czyli kolanowatego, w tym razie zaś dwie wręgi przy sobie dawać wypadnie. Są one korzystnieysze bo większą moc Szalki przez nie nabywaią niżeli od wstawianych Styplów na czopy. — ale ich trudniey dostać — Burty boczne wzmacniaią się w górze spinkami Steifen z sobą

Aby znaleść potrzebną ilość Statków dla mostu oznaczoney Długości, potrzeba nayprzód wyrachować ich obięłość a z tego takwo będzie można doyść iakoą wypadnie im dadź odległość między sobą.—

Obiętości Statku doydzie się sposobem Geometryi, szukaiąc bytowatości w Stopach Sześciennych przestrzeni ograniczoney powierzchnią zewnętrzną Statku, i powierzchnią horyzontalną, przez krawędź burty w nayniższym mieyscu uważaną przechodzącą.; tę bryłność pomnoży się przez ciężar Stopy kub: wody — Nakoniec od tego odtrąci się ciężar samego Statku.—

Lecz tak wyrachowany Zaciąg służyłby dla Statków rowno z burtami zanurzonych, co nigdy mieysca mieć nie powinno. — dla czego nie należy szukać bryłowatości wypchniętey wody tylko do tey głębokości iak się Statek ma nurzyć w wodzie.

W oznaczeniu tego ieszcze inne okoliczności na uwagę wziąść wypada to iest:

Szerokość toru poiezdnego może podług okoliczności być rożną — ta zaś szerokość iest miarą długości dna statku Szerokość dna Statku może być przyzwoicie $\frac{2}{3}$ iego długości czyli szerokości pomostu; długość cału i głowy statku także $= \frac{2}{3}$ długości dna —

Głębokość czyli wysokość Statku zrobi się większą nad wyrachowany potrzebny Zaciąg, azeby można było wygodnie podeyść pod pokład mostu, i reparacye potrzebne itd: uskuteczniać — rewizye robić itd:

W mostach woiennych Przewozowych, obrachować Zaciąg pontonow nayczęściey wypada, i minimum brać za Zasadę — Pontony rożnych krajow bywaią z Drzewa, blachy, miedzi; z waszczow płotnem Cerrowym smolnym składaiące się takiemi są Rossyiskie itd: — Lecz ten przedmiot należy do Sztuki pontonnierskiey —

Jeżeli więc podług powyższych Oznaczeń da się na Długość Dna Środi Stop — 18.

Długość przedniey, i tylney części Statku	12′
Szerokość	12′
Wysokość.	5.
Rozmiesznie Koncow	18′.

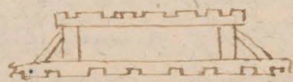
Byłaby obiętość Statku między zewnętrznemi powierzchniami równa powierzchni horyzontalnego iego przekroiu wziętego w połowie głębokości, pomnożoney przez tę głębokość czyli całą wysokość. to iest iak takoy $= 406' \square \times 5 = 2030$ stop kub. — Stopa kub: wody waży ℔ pol: $58\frac{3}{4}$, zatem będzie Zaciąg cały $= 2030 \times 58\frac{3}{4} = 119262{,}5$ ℔.

Od tego potrzeba odciągnąć ciężar samego Statku; za:
tem ściśle postępując potrzeba było Solidometrycznie wsz:
ystkie iego części obrachować, co wiele trudney i mozolney
pracy za sobą pociąga, zwłaszcza dla Łodzi w zyginan:
nych pospolito różnemi Krzywemi liniami – Rachunek
dla Statku w naszym przykładzie iest wprawdzie
mniey skomplikowany, iednakowoż w Praktyce uży:
łoby się brać pewną porównaną Grubość Statku i przez
tę zewnętrzną i wewnętrzną powierzchnią mnożyć –
tutay niech będzie ta grubość = 6 cali.

Przekroy horyzontalny Statku w połowie wysokości wzię:
ty ma perymetr czyli obwód stop 90,88.
Wysokość iego — .. — 5
Powierzchnia więc zewnętrzna będzie 454,4 stop □
Do tego dadź powierzchnią dna — .. 400,6.
to obie razem czyni stop □. 855.
porównana Grubość — 0,5
Więc cały ciężar Statku ‡ 427½ stop kub: przez 50 ‡
dębowego drewna = 21350 ‡.
Te 21350 ‡ odtrącone od 119263 ‡. da zaciąg 98093 ‡.
gdyby statek równo z Burtami miał się zanurzyć –.

Chcąc teraz wiedzieć iak się głęboko zanurzy Statek pod
danym obciążeniem, tego w praktyce łatwo dojść, bio:
rąc Stosunek z całey wysokości Statku do części zanurzo:
ney maiący równy Stosunkowi Zaciąguiącego całkowitego
do danego Obciążenia – Podług powyższego przykładu
byłoby zanurzenie dla 10000 ‡ obciążenia wypadałoby
by się tak: 119263 ‡ : 21350 + 10000 = 5' : x.
więc $x = \frac{31350 \times 5'}{119263} = 15,768$ Cali:

Odległość Statków od siebie zawisła także od Siły Stra:
gary mostowych, ich iłości to iest ich iłości i grubości,
wczem to iescze do uważania iest że:
Każdy stragarz zawsze powinien sięgać przez dwa Sta:
tki całkowicie, i iescze 5 lub 6 calami za Burty wy:
stępować w obu końcach, –
Lecz tym sposobem cały ciężar spoczywałby na Burtach
i obciążał ie bardzo, dlatego
lepiey iest środkiem Statku
stawiać Kozły wzdł. pob: w po:
dłuż, to iest w kierunku długości
mostu; takież maiące wycięcia



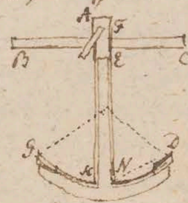
w wierzchu aby się w nich Stragane prawie mieściły, spodnie
wycięcia są dla wręg na dnie Statku występuiących. Na bo:
cznich Burtach są położone cienkie, 5" grube przycieśi – Stra:

garze ruszaią się końcami na kozłach i belkami za nie występuią w tę i ową stronę – Tym sposobem Bunty nie cierpią tyle, i przy dostatecznem wytężeniu czyli nie wzruszoności Steifigkeit mogą nie Stałki nie iako ruch potrzebny w czasie nieuchronnego chwiebania się Schwanken i nieszkodliwy –

Lecz Wielkie przestwory powiększaią wzruszanie się Stałków przez wyginanie się pokładu mostowego – lecz tego naukowo oznaczyć nie można i w tem tylko Prakty: ki się zawsze trzymano nadoświadczeniem potwierdzoney. Rachuiąc na odległość między powyżey opisanemi Stałkami 16 stop, więc długość Strzegarny wypadłaby ieżeli te sięgać maią przez dwa Stałki Stop 16 + 24 + 1 = 41 Stop nayStosownieysza. Więc odległość Stałków od środka do środka Stop 28. – Jeżeli więc rzeka iest 504 Stop szeroka byłoby potrzeba $\frac{504}{28}$ = 18 Stałkow. dla mostu.

Stałki potrzebuią bydź wrzece na ankrach wiązane aże: by z mieysca się posuwały. Ankry bywaią o 2 ramio: nach lub 4ch,

Ankry o 2 ramionach które wszcze nazywaią belkowemi Wkor pob: składaią się z następuiących części.



Pręt AN ma ramiona g, D, opatrzone w końcach w troykątne łopaty, wszystko z nayłepszego żelaza ukute. – W F iest Dziura dla ogniwa żelaznego; druga iest na powierzchni ramion dla żelaznego drąga BC tak długiego iak ~~Ankra~~ pręt ankry a $\frac{5}{8}$ tey grubości na grubość maiący. Jeżeli się drąg ten zrobi z drzewa, wtedy się zwiąże z sobą dwie sztuki drzewa z wycięciem w środku dla pręta więc w tem mieyscu gdzie go obeymuią powinny bydź trzy razy razem więcey grubsze od niego – zcieniaią się ku końcom –

Kiedy Ankra waży ma 100 ℔. prętowi ciey da się $5\frac{1}{2}$ stop długości, część AE iest czworograniasta iest $\frac{1}{6}$ z długości AN, więc EN = $\frac{5}{6}$ AN. iest okrągło ukuta, maiąc w N grubość = $\frac{1}{15}$ AN; zaś w A = $\frac{2}{45}$ AN. Ogniwo iest $\frac{1}{3}$ tak grube iak Ankrowy pręt w gorę. i ma 4ry przecznicy cali: Ramiona ND, Kg formuią łuk koła o 120°, maiąc go za promień $\frac{3}{8}$ AN, zcienczaią się ku końcom, w K, N zaś ich grubość = grubości pręta – Łopat g. D. troykątnych długość iest = połowie cieniowy ND; szerokość przy końcach ramion = $\frac{2}{5}$ ND.

Takie ankry wpuszczaią się końcem gdzie iest ogniwo w wodę aby drąg na dnie się nayprzód położył, a potem iedna z łopat opadłszy w grunt zachwyciła, druga zaś do góry sterczała. Chcąc ankrę wyciągnąć pociąga się za sznur do końca iednego drąga przywiązany przez to się Ankra odwróci i łopata z gruntu dobędzie.
Na rzekach pospolicie nie używa się drąga, ale koniec pręta A. kuie się w oko mocne, i na nim ogniwo osadza.
Także się używa Ankrów o 4 łopatach bo takowe w grunt zaczepiaią. —

W Ankrach równego ciężkości, wymiary ich części maią się iak pierwiastki sześcienne ich ciężkości w funtach wyrażonych. Z danych więc wymiarów dla Ankry 5½ stop długiey a 100 ℔ wagi łatwo wynaleść wymiary inney iakiey kolwiek Ankry wagi ℔. n. np:

P. ciężar Ankry 100 funtów wagi
p. — .. D° 60. D° D°
L długość Ankry 100 funtów wagi
l. szukana długość Ankry 60 funtowey.

więc $\sqrt[3]{P} : \sqrt[3]{p} = L : l$. więc $l = \frac{L\sqrt[3]{p}}{\sqrt[3]{P}} = \frac{66\sqrt[3]{60}}{\sqrt[3]{100}} = 3'-10''$.

Pospolicie każdy statek utwierdza się na Ankrze od strony napływu wody, w moście, a w drugi statek od odpływu żeby wiatr nie mogł mostu przeciw wodzie pędzić. Lub też uwiązuie się dwa statki u iedney Ankry iak we wzorze która dla tego powinna być grubszą.

Im rzeka iest bystrzeysza i większa tem większą się powinno dawać odległość pomiędzy statkiem a Ankrą, inaczey ta z gruntu się dobydź może — Więc długość Lin takie będzie rozmaitą na każdym strumieniu. — Nigdy iednak nie krótszą od 40 do 50 stop.

Liny Ankrowe obwięzuią się albo za występuiące wręgi lub kołki a.a., lub co lepiey obwiiaią się na wale horyzontalnym b. aby przez obracanie iego można było wygodniey wytężyć most lub opuścić

W mostach na statkach stoiących nie wiążą się statki u lin ankrowych ale u łańcuchów mocnych, te łańcuchy powinny być cięższe i grubsze od Ankry niżeli w drugim końcu bo większe parcie maią przezwyciężać, a nawet ich ciężar pomaga że się pręt ankrowi w grunt głębiey równie iak same łopaty zapuszczaią.

Każdy most na łodziach wznosi się i opuszcza tak iak rzeka tak więc być powinien urządzonym żeby się to oboie mogło odbywać bezszkodliwie — i ażeby związek potrzebny pomiędzy pomostem z bregami miał mieysce. Im większa iest różnica pomiędzy nayniższym i naywyższym stopniem wody w rzece tem trudniey iest temu warunkowi zadosyć uczynić.

Kiedy bregi są płaskie i ukośny przyiazd, tylko potrzebować się będzie krafty dylami pokrytey która się wraz z mostem wznosić i opadać będzie, zaś w czasie wysokiey wody nieco przydłużana być może —

Lecz przy wysokich bystrych brzegach innego urządzenia wyma wypadnie.

We Wzorach iest w B murowana Izbica lub drewniana — tey wysokość podług mieyscowości ustanowić wypadnie. — Pierwsze Stragarze leżą ff leżą iednemi końcami na Kozłach Wzor cd, pierwszego Stałku, drugiemi na Izbicy d'd', gdzie są ~~zapomocą~~ przyciesią poprzeczną d'd' spojone. — Gdyby się teraz dało mocne Zawiasy lub bieguny na których by się wolno obracać mogły, mogłyby się zsuwać cokolwiek w wyrzniach Ławy Kozłowey, i ich końce opisywałyby łuki koła aβ ze środka d', pomiędz długość ciencioy tych łuków ograniczałaby różnica pomiędzy nayw yższym a naniższym stopniem wody — Daymy że βd = r = 37'; zaś aβ = 7', wtedy byt długość prostopadłey na cięciwę byłaby 36,8' stop; więc długość Strzałki 0,2 stopy czyli cali 2,4. bardzo niewielka żeby to urządzenie nie miało mieć mieysca, ieżeli inna iaka w tem przeszkoda nie zachodzi. — Wzniesienie się iest około $\frac{1}{10}$ dla nayniższego i naywyższego stopnia wody w stopniu średnim wody pomost byłby poziomo. — Długość Stragarzy iest wprawdzie 37', lecz przydatecznej ich grubości nie może bydź żadna obawa ieżeli się pod środkiem ich długości da Sieśtran srubowany.

— Jednakowoż doradzićby byłoby rzecz ubić Przesto pali e e dla podparcia Stragarzy. — Wysokość tego musiałaby bydź taką, ażeby podczas nayniższey wody Stragarze się na nim wspierać mogły, podczas zaś przybywaiącey mogło się podkładać klocki i kliny na przyczółki.

— Każde podobne urządzenie wiążące most na Stałkach z brzegami nazywa się pokładem czyli mostem przyźbicznym.

Jeżeli wysokość brzegu iest większą iak się tu supponowało, potrzeba pokład mostu nad pierwszym Stałkiem przynaymniey od lądu tak wynieść żeby spadek pomostu nie był przykrym, coby szkodziło samemu mostowi bo by były hamowane, lekkie musiały, lub nagle zieżdżaiące ostrzegały na go.—

Tegoznowu można dopiąć różnemi sposobami, których użycie, kont, zależą od różnicy pomiędzy nayniższym i naywyższym stopniem wody, od szerokości rzeki i iey głębokości

Niech będzie Wzor: abcd. Pokładu przyźbicznego pierwszy Stałek, wstawią się w niego dwa rusztowania z dwóch słupów ee składaiące się dobrze powmurowane Zastrzałami, Przez nasadę l l każdego z nich przechodzi Sruba f żelazna 4 cale gruba i tak długa iak tego wysokość mieyscowa do iakiey się most wznieść może tegoważ wymagać może. Sieśtran g spoczywa na płaskiey głowie sruby h, a Przykręt czyli Mutra ik składa się z dwóch

Blach

Blach ik i mn Wzor ktore za pomocą mutry metal-
lowey i 4 stuplow nn z sobą związane. Zatkuięciem drążek p
pomiędzy te stupki i mutrę o, można nią kręcić, a zatem
trzpien szrubowy wraz z Siestrzaniem do gory dzwignąć lub
opuścić — Dwie takie szruby po obu stronach pomostu są
dostateczne wznieść go do potrzebney wysokości podług sto-
pnia wody wnecz — Podmiostny tak pomost potrzeba go
osobno klockami klinami i stęplami podeprzeć, żeby nie
ciężar na szruby kosztowne — Tym sposobem są dane
machiny dźwigalne w moście na Łodziach w Moguncyi.

Łatwo się widzi że Siestrzanie Izbie wzory podo-
bnie urządzić można, i że nawet do tego innych rodzajów
Dźwigni użyć można.

Pokłady przyzbiczne iescze mają tę korzyść, że pod nie-
mi małe Statki i Łodzie kałużące przechodzić mogą; Dla
przepuszczania zaś większych Statków lub Tratew potrzebne
iest pewne urządzenie właściwe — Jeżeli szczególna zachodzi
potrzeba zrobić dwa takie przepusty dla Statków w górę
osobno, a osobno na dół idących.

Urządzenie to zrobić się może w rozmaity sposob.
Wiążą się dwa Statki cc. Wzór 152 w odległości o kilka
kaftop od siebie, kładąc przez nie Strągane gg opatrzo-
ne w wrzeciążą i z bocznemi Burtami zklamrowane.
Na stragarzach pomost z poręczami iak zwykle — Na tylney
części Statków iest pomost czyli Pryzma D utwierdzona, na niey
winda do pociągania łańcucha ankrowego. Stragarze hhh
Sąsiedzkich Statków składaią się na kozłach Statków cc, i spa-
iaią machinę przepustną z całym mostem. Po obu iey stronach
iest w k miejsca gdzie pomosty dosię dopięsaią — tu się po bo-
kach kładą na sobie sztuki drzewa tak grube iak Straga-
rze a 7 do 10 stop długie, opasują się śrubowemi żelaznemi
pasami i klinami umacniaią — Porzezy zielonego drzewa
tu się nie porysowały. utwierdzaią się w zestosowaniu
hakami i wrzeciądzami, aby łatwo można ie było roz-
łączać w czasie rozwodzenia mostu.

Oba Statki głębiey nieco w wodzie nurzą się iak inne
co łatwo się zapomocą ciężarow nakładzionych dokonywa.
to raz dla tego żeby lina Ankrowa od windy idąca wygo-
dnie się ~~zmieścić~~ mogła po pod pokładem mostu przechodzić.
Chcąc most otworzyć wysuwa się Stragarze hh na
podbelkach ii leżące na Statkach ee, ff. na bok, zwol-
ni się kliny wk wraz z ryglami i płatwią porzeczowe
spuści się lina ankrowa od windy, i rzeka sama swym
biegiem sprowadzi machinę na dół poza most tuż ią
ściągnie. — i przestępo dla Statków zostanie otwarty. — po
czem nazad się machinę naprowadzi na miejsce za-

ciągnie za pomocą liny i windy; i spoi z mostem.
Prościeyszy Przepust iest następuiący i takiż się
znaydnie w morzu Moguncikim. Składa się z iednego
tylko statku A. Wior. pomiędzy statkami B B'
co okazuie tutay ieden stragarz na statku A leżący;
w i może bydź iedna dylina bydź podnoszoną czyli
odeymowaną, zas w f iest na biegunach chodząca klapa
wiążąca Przepust z mostem. — Kołowrot czyli winda
do powiągania liny Ankrowey znayduie się tutay z przo-
du na statku. Chcąc przepust opuscić czyli most rozwieść
popuszcza się liny, podnosi klapę f, i wybiia kliny
e leżące po pod strag każdym stragarem h g, wyiąwszy
w i dylinę każe się zwiąść kilkoma pomocnikom
na konce stragary na c w e, więc się drugie ich konce
wzniosą a woda uniesie na dół machinę itd. —
Burty statku B' maią wycięcia dla pochyłego podią-
gu h g, zas statek A powinien bydź opatrzony w.

Ankra przepustu nie powinna leżeć po przed iego środ-
kiem, i łancuch iey naymniey 80 do 100 stop mieć wi-
nien długości, ażeby przepływaiące galary podczas skło-
boney wody na niego nie natrafiały — Naylepiey iest
użyć dwoch Ankrow od których dwa łancuchy idące
łączyłyby się o 12 do 12 stop przed statkiem — wreście
urządzenie przepustow rożnym odmianom podlegać może.

Widziemy więc że mosty na statkach naysłabiey się
stawiać mogą ieżeli rzeka ma płaskie brzegi, i rożnica
pomiędzy naywyższym i nayniższym stopniem wody
iest niewielka — w razie potrzebnym staią się kosztowne
używaiąc machin dźwigalnych.

Skoro w czasie Zimy lody iść poczynaią trzeba ie rozło-
żyć i schować w mostawie. Gdyby mieysca na nie nie
było w bliskości trzeba go szukać chociażby o milę lub
dwie — gdyby i tego nie było trzeba go zrobić. — przynay-
mniey zacisz na nie.

Tym końcem tuż powyżey mostu przy obu brzegach ubić
się rzędy lodołamow tuż przy sobie mocnych, powią-
zać się ie z sobą mocnemi przyciesiami. — Długość tych
rzędow pali lodołamnych takażby być winna ażeby się
za niemi wszystkie statki pomieścić mogły — Lodoła-
my obiią się żelazem. — Z iaką raz siłą się lod na
nie rzuca, w gorę się piętrzuie i łamie, brzegom grozi
i iak bardzo się rzeka przez nie wypiera łatwo iest

zmieyc.— Zdaie się że tam gdzie mostkowy nie masz
i zrobić nie można, i gdzie most na statkach wypada
budować, korzystniey iest obrać na przechowywanie ich zimowe
mieysce chociarby o 4 lub 5 mil odległe, niżeli budo:
wać takie przysta łodołamow, które ieżeli dostatecznie
maią bydz okute i ubezpieczone, bardzo wiele kosztuią.

Mosty te wymagaią także zabezpieczenia brzegow szta:
cami murowanemi z ich skrzydłami, tak iak w inszych
mostach.— Ztąd mostu byłby ten sam iak dla innego
rodzaiu mostu, a kilka przęseł pali oczywiście by
tanieg mogły kosztować iak statki ankry liny łan:
cuchy — przepust — Z tego łatwo się przekonać że w ko:
rzystnem nawet położeniu most na statkach droższy
wypaść może iak drewniany na palach w naylepszym
rodzaiu; gdyby zaś się miało bić zacisza lodołamne
dla przezimowan statkow mostowych — i wysokie drzwi
gnie kosztowne, może wypaść nawet 2 lub 3 razy dro:
ższy — trwałość zaś go nie iest zbyt długą. Oprocz
tego przez pewną część pory roku nie masz mostu bo
został rozłożonym, przewoźi wypada używać nie bez
kosztow.— częścią dwa razy w zimie.

Daley dla każdego galaru przepływaiącego trzeba
most otwierać i zamykać, przez co się tamuie komu:
nikacya ustawiczna w ludnych okolicach.— Wymagaią
mosty także codziennego i ustawicznego dozoru aby go
podnosić i spuszczać w miarę wznoszącey się i opadaią:
cey wody, do czego mostowego z 4 pomocnikami
utrzymywać ciągle potrzeba.— Opłata od przepuszczania
nadgrodzi w części koszta, też gdzie ta opłata nie czesta
i mała byłoby przeciwna spekulacya.

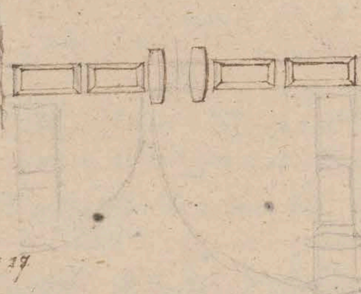
Są iednakowoż takie mieysca gdzie pozwoli można
na budowę mostow na łodziach.— Gdzie rzeka bardzo prędka
i głęboka a zatem niedozwalaiąca budowania filarow
i bicia pali — też i w takowych mieyscach nie można
budować i przęseł lodołamnych dla zaciszu.— Więc
w takich mieyscach dla znacznych passażow budować
wypadnie — dla przeiazdow zaś mnieyszych można użyć
przewozu, mostu przewoźnego.—
Jeżeli położenie nie dozwala robienia pomostu wy:
sokiego dla nie zatrzymywania wody, a zatem mostu
na palach — wtedy na łodziach istnieć może

Most pływaiący na Galarach na Wisłe pod Krakowem.

Projekt do Seymu.
W roku 1826. Brandys mayster ciesielski podał do Izby prawodawczey Projekt na most pływaiący na Galarach ktorego konstrukcya iest następuiąca:

Most z Wielu Galarow
Most ten przez szerokość Wisły około 50 Sążni składał by się z 6 Galarow, z ktorych 4 większe, a 2 mnieysze do przepuscie. –

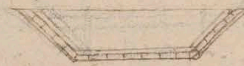
Długość Galarow.
Że prawdziwa długość Galarow zawisła od rozpoznania szerokości rzeki dlatego podał wymiary iak następuie:
Długość galaru w gorze łokci 24 do 30 średnio 27
w dnie o 4 łokcie krotszy zatem 20 do 26. średnio 24.



Szerokość Galarow
Szerokość w gorze łokci 15, w spodzie łokci 11 to iest taka na dnie szerokość iak szerokość pomostu czyli dylin –

Pochyłość burt. –
Pochyłość burt pod 45°

Wysokość Galarow. –
Wysokość cała galaru wraz z grubością Dna łokci 2. –



Wyrachowanie Zaciągu iednego Galaru.
Taki Galar biorąc średnio że ma w dnie swoiem długości Stop pol: teraz: 61. (: Wied. 46 2/3 :) w gorze Stop pol: 80. (: Wied 54 2/3 :). – Całey wysokości wraz z grubością dna Stop pol 4 cali 6. (: Wied 4 :) – Nadto te wymiary zewnętrznie uważaiąc, taki mowię Galar zanurzony na cali 6 dałby bryłowatość Wody wyparty Stop kub: 54 ½ X 26 ½ X ½ = 682 ⅝ stop kub. – Bo szerokość galaru pod dnem Stop pol: 26 (: Wied: 24 :) w gorze szerokość Stop. 35 (: Wied: blisko 32 :). zewnętrznie. a wewnętrznie szerokość dna Stop pol: 25, taka iak szerokość pomostu.

Wody wypycha Stop 682 ⅝, na 6" zanurzony.

Wypycha Stop 1404 na 1 stopę nurzący się.
Galar nurząc się na 1 stopę wypycha wody Stop kub:

52 X 27 X 1 = 1404.

Nurzący się na 1 ½ stopy wypycha Stop 52 ½ X 27 ½ X 1 ½ = 2166.
D° – .. na 2 stopy. Stop 53 X 28 X 2 = 2968. .

Galar sam waży ℔. 59500
Galar sam waży zas:
Dno ma Dług: 51'. szer: 26. grub: 2 ½/12 lub lepiey połowiey miary 4 cale czyli ⅓ stopy zatem Stop kub: 442.
Długość burt w około gorą ma 190', dołem 154 więc średnio 172 stop. – Wysokość pochyła Stop 6,36. Grubość burt cali 4. Oszalowania cali 2 razem ½ stopy więc bryłowatość. Stop kub: 490. –

Wręgi czyli progi 6 cali grube 8 cali szerokie, co 2 stop zatem zaymuią $\frac{1}{3}$ część całey powierzchni więc ich bryłność = dnu Galaru 50 X 25. X $\frac{1}{6}$ stopy = stop 208.
Stępki teyże miary biorąc. więc powierzchnia burt 170 X 6 X $\frac{1}{6}$ = 170 stop kub:—
więc Bryłność drzewa cała = 442 + 490 + 208 + 170 = = 1310.— Z szpaklowką w koło, w zmocnieniu kul. zaymy 1320. stop kub: Sosniny. Stopę kub. Sosniny dlatego że się napawa można brać ℔. 45 więc Drzewo w Galarze ważyłoby ℔. 1320 X 45 = 59400 ℔. Zaś z o: blaniem śniotą Zabkami do 59.500 ℔.

Galar próżny nurzy się na cali 9.

Stopa kub: wody dystyl: waży ℔ 58,752, zaś rzeczney brać można ℔. 59. więc ten Galar ciężący 59500 ℔. wypchnie wody stop kub $\frac{59500}{59}$ = 1009.— dla' takowa massa wody odpowiada iak się wyżey obrachowa: to blisko 9 calom zanurzenia; zatem biorąc te 9 cali tylko dla rozłożystości brzegów, będzie powierzchnia horyzontalna przecięcia w połowie głębokości zanurzenia wzięta = $51\frac{9}{12}$ X $26\frac{9}{12}$ = 1384 stop □, głębokość szukana x, ciężar stopy wody 59 ℔. więc

1384 X 59 X x = 59500, więc x = $8\frac{3}{4}$ cali. na szukane pławienie się Galaru od swego własnego ciężaru — które z zbiorów się mogącey wody podczas deszczu, śniegu, przesączania się może dnem Galaru za 9 cali rachować a nawet więcey by można —

Oprócz tego nurzy się będzie głębiey na 2 cale stopniowo pod różnemi obciążeniami.

Oprócz tego pod ciężarem poładunku, worów itd: Galar nurzy się głębiey będzie i tak:
Aby się zanurzył na 2 cale głębiey potrzebaby ciężaru: szer: $51\frac{10}{12}$ X $26\frac{10}{12}$ X $\frac{2}{12}$ X 59 = ℔. 13668.
co odpowiada całkowitemu zanurzeniu 11 cali pół:
Aby się zanurzył na 4" głębiey będzie 52 X 27 X $\frac{2}{12}$ X 59 = 13806.
co wraz z poprzed: ciężarem ℔. 27474. odpowiada zanurzeniu się Galaru na 13 cali pół:
Aby się zanurzył na 6 cali głębiey będzie $52\frac{2}{12}$ X $27\frac{2}{12}$ X $\frac{2}{12}$ X 59 = 13934 co wraz z ciężarem ℔. 27474 czyni ℔. 41408.
co odpowiada całkowitemu zanurzeniu się galaru na 15."
Aby się zanurzył na 8" głębiey będzie $52\frac{4}{12}$ X $27\frac{4}{12}$ X $\frac{2}{12}$ X 59 = 14062. co wraz z ciężarem poprzednim ℔. 41408. czyni ℔ 55470. co odpowiada zanurzeniu się Galaru na cali 17.
Aby się zanurzył na 10" głębiey będzie $52\frac{6}{12}$ X $27\frac{6}{12}$ X $\frac{2}{12}$ X 59 = 14180 co wraz z poprz: ℔. 55470 = ℔. 69650. co odpowiada zanurzeniu się galaru na cali 19 pół:
Aby się zanurzył na 12 cali głębiey. $52\frac{8}{12}$ X $27\frac{8}{12}$ X $\frac{2}{12}$ X 59 =

cyni ₶. 83057
= ₶. 14307 co wraz z poprzed: cyni ₶. 61650 i co odpowiada zanurzeniu Galaru na 21 cali
Aby się zanurzył na 14 cali głębiey. $52\frac{10}{12} \times 27\frac{10}{12} \times \frac{2}{12} \times 59$. = ₶. 14435 a wraz z poprzednim cyni ₶. 98392. co odpowiada zanurzeniu Galaru na cali pol: 23.
Aby się zanurzył na 16 cali głębiey. $53 \times 28 \times \frac{1}{6} \times 59$ = ₶. 14593 co wraz z poprzedzaiącym cyni ₶. 112985. i co odpowiada zaptaurzeniu się Galaru na cali pol: 25.
Aby się zanurzył na 18 cali głębiey. $53\frac{2}{12} \times 28\frac{2}{12} \times \frac{1}{6} \times 59$ = = ₶. 14717. co z poprzedzaiącym cyni ₶. 127702. co odpowiada zaptaurzeniu się galaru na cali pol: 27.
Aby się zanurzył na 20 cali głębiey. $53\frac{1}{3} \times 28\frac{1}{3} \times \frac{1}{6} \times 59$ = = ₶. 14858. co z poprzedzaiącym cyni ₶. 142560 ₶. – i co odpowiada zanurzeniu się galaru na cali 29. pol:

Więc:

Galar pod swym włas: ciężarem ₶: 59500. nurzy się cali 9.
Jeżeli na niego przyidzie ciężar

₶. 13670.	zanurzy się cali	11.
₶. 27480	— —	13
₶. 41400	— —	15.
₶. 55470.	— —	17
₶. 69650	— —	19
₶. 83960	— —	21.
₶. 98400	— —	23.
₶. 113000	— —	25.
₶. 127702.	— —	27.
₶ 142560.	— —	29.

Wyrachowanie ciężaru wiązania mostowego nad 2 Galarami 222000 ₶. więc na 1 Galar 111000 ₶. z Obciążeniem przechodzącym.

Że przepust ma mieć 8° szerokości, a odległość brzegów 50°. więc dla 4 Galarów zostaie 42° długości wiedeńskie co cyni Stop pol: 277. – więc dla dwoch Galarów Stop. 138½. Daiąc na odległość Galarów 2½ Stop więc Galary z odstępem zaymą 122½ Stop, więc na odległość Galaru od brzegu zostaie Stop 16. – Długość więc pokładu lądowego iest około Stop 20. połowę obciążenia na Galar tu rachuiąc, więc obciążenie na dwa spięte Galary będzie Stop długości 128½. lecz weźmy 130 Stop. – Obciążenie porachuie się tak: –

Rama na dwoch Galarach Długości — — Stop	300.
Platewka. D° z 2° spięciami — —	340.
6 Spięciów po 34. — —	204.
Przyciosków 6 po 25. — —	150.
Słupków 24. po. 5'. — —	120.
Mieczów 48 po 7. — —	336
7 Legarów po 130' — —	910.
Przyciska poręczowa i platewka — —	520
Zniesienie —	2874

Przeniesie. 2874.

Stupki poręczowe z mieczami: — . — 192.

razem Długość drzewa 3066 stop

rachując srednio grubość cali 9/9 czyli Stop kubicz: nych. 1725. a ℔. 32 czyli ciężar ℔ — .. — .. 55200.

Pomost Długi 130'. szeroki 25 gruby 1/4 czyli Stop kub: 812 1/2 a ℔ 35. dla desek. — 26000.

Obciążenie 130 X 24 stop □ czyli 3120 po ℔. 44 czyli ℔. — .. — .. — .. 137280

Na inne obciążenia jakoto windami lina: mi napływem wody deszczowey itd: — .. — 1020.

całe Obciążenie 222000 ℔.

co wypada na jeden Galar ℔. 111000. —

Galar z wiązaniem mostu zanurzy się na cali 24. i obciążeniem przypadkowem

To obciążenie wypada odpowiadające Zanurzeniu Ga: larn pomiędzy 23 i 25. calami więc odpowiada 24 ca: lom —

Dosyć dadź mu wysokość 2 łok. poł:

Że się więc Galary nurzyć będą na 24 cale przy naywię: kszem obciążeniu, więc wysokość ich 2 1/4 łokcia iest zby: teczna — można przestać na 2 łokciach miary polskiey a nawet na 1 3/4. —

Galar z wiązaniem tylko mostu zanurzy się na cali 15 1/2.

W Czasie kiedyby most był wolny od przechodzących było: by obciążenie na 2 Galary 84720, więc na jeden 42360 ℔. i Galary byłyby w Zanurzeniu około 15 1/2 cali pol: a 14 wiedeńskich. —

Łódź przepustowa waży ℔. 26000.

Łodzie Brandys chce robić szerokie Łokci 7. Długa w dnie 25. więc powierzchnia iedney stop □ 700. — więc dwóch stop □ 1400. —

Bryłość drzewa w Łodzi iest:

Dno ma 700 stop □. a 4" grubości — .. Stop kub: — 234.

Burty długość w około 74 stop, grubość 2 Okal: 1/2 stopy, wysokość 4 1/4. — .. — .. — 157.

Wręgi kile rachując 1/3 Powierzchni — .. — 171.

razem Stop kub: 562.

a ℔: 45 czyli ciężar iedney Łodzi ℔. 25290, a z linami windą około 26000 ℔.

Łódź sama zanurzy się na cali 7 1/2. lub 8.

Więc sama Łódź zagrzęznęłaby w wodzie na stop 260/413 czyli cali 7 1/2. Lecz daymy cali 8 dla zbierać się mo: gącey wody w Łodzi. —

Łódź z obciążeniem przypad: i mostem zanurzy się na cali 21.

Obciążenie pomostu 24' szerokiego 53' długiego (8° ława) czyli Stop □. 1272 a ℔. 44. czyli — .. — ℔. 55968.

Wiązanie na 130' Długości mostu nad Galarami wyniosło ℔. 55200 więc w proporcyi nad Łodzią, która iest długa 53 stopy będzie wynosić. — ℔. 22500.

Pomost podobnież 28500 · 53/130 ℔ — .. — .. ℔ 11619.

Zmieszczenie ℔. 90,087

Przeniesi. ₶. 90087.

Podciąg, przeświązka podchwyt straty
długości około 120 stop po cali 9: 9. czy:
ni stop Kub: $67\frac{1}{2}$ a ₶. 32. — .. — .. — 2160.
Windy Liny woda deszczowa itp. .. — 1753.
całkowity ciężar ₶. 94000.

Więc na iedną Łódź wypada 47000 ₶. –
Łódź pod własnym ciężarem zanurzy
się na 8 cali, więc powierzchnia
równo z zwierciadłem wody przekro.
iu horyzontalnego będzie długa $51\frac{1}{2}$ stop, szeroka 14.
że się ta długość zwiększa w miarę większego grąże-
nia zrobmy ią np 52 stop. a szerokość 14. więc ta
średnia powierzchnia ta będzie $= 52 \times 14 = 728$ □.
ciężar wody 59 ₶. głębokość szukana x więc

$728 \times 59 \times x = 47000$ ₶. więc $x = \frac{47902}{42960} = 13$ cali

pol: – więc całe zanurzenie się Łodziów byłoby cali 21.
zaś Galarow było cali 25, zkąd się okazuie że Łodzie
zanurzy się – o cali 4.

Aby się Łodzie zanurzy ły na cali 25 tak iak Galary trzeba dadź długość przepustu stop 72

Gdybysmy chcieli zanurzyć Łodzie obie o 4 cale głębiey po-
trzeba by w każdey Łodzi wypchnąć wody na 25" głębo-
ko na 14' szeroko, a na. 50 + 2 ½ stop szeroko, co czyni
stop Kub: ~~1521~~ ⅞. więc pod obiema Łodziami ~~1585~~ 3042 stop
a ₶ 59 = ₶ wody ~~93515~~. 179.478.
Dwie łodzie ważą ₶ — .. 52000
reszta ₶. – 127478 zostaie na ciężar więź-
zin i obciążenia przypadkowego – że te na 53. stop długo-
ści przepustu wynosiły ₶. 94000 ₶. więc ułożymy propor-
cyę. 94000 : 53 = 127478 : x. więc x = 72 stop blisko. –

Okno przepustu wy-padnie stop 36.

Więc całego przepustu szerokość 72 stop. pol: Daiąc na sze-
rokość Łodziów 28 stop a z pochyłością burt 30. – na odle-
głość Łodziów od Galarow po stop. 3. – więc na Przestwór
wolny zostanie 36 stop, którymby nawet Galary dziewiąt-
kowe przepływać mogły, bo maią w całe 15 tylko kroki sze-
rokości

Grubość drzewa w Galarach.

Grubość Drzewa w Galarach podług Brandysa:
Dno z 3 ½ calowych forsztow, co wynieść na miarę pol-
ską teraźn: 4 cale blisko – więc 4 cale –
Burty z 3 ½ calowych forsztow – więc cali pol: 4. –
Opierzenie Burt od strony wody z 2 calowych tarcic. – to
się ma dawać z gory na doł – do Seymu podał z 2 do 2 ½ calowych.
Wręgi 6 cali wysokie 8. cali szerokie więc na miarę krak
polską teraz: nieco grubsze
Stupki czyli Kule iak grube.

Pochyłość Burt.

Pochyłość burtom Galarowym dać 45°. Lubo im większa

Bez obciążenia przypadkowego było-
by obciążenie Łodzi: 19016 ₶. więc
zanurzenie $x = \frac{19016}{59 \times 728} = 5\frac{1}{3}$ cali
Zaś ~~Galarom~~ Łodzia cali 13. –
Zaś Galary cali 15 ½ zanurzyły się
więc i tu się pokazuie że Ło-
dzie zanurzą mniey –

tość tem byby była korzystnieysza, atoli konstrukcya tem trudnieysza mowi Brandys – bo utwierdzenie Stępkow pochyłych tem trudnieysze –

Ta pochyłość w całey wysokości żeglowna. (margin)

Ta pochyłość w całey wysokości Galaru nie w części dla tego, ażeby idący Galar lub coś cięższego niesione wodą nie uderzały pełno t.i. prostopadle na burtę, ale ukośnie, przez co się galar nie tak wstrząśnie. Siła uderzenia się roztoczy, lubo 1° do pochyłości burtu zwiększa siłę. – Drzewo płynące pod galar się poda i podepchnie daley. –

Wysokość Galarow 2 łokcie. (margin)

Dla tey to przyczyny wysokość Burt większa iest korzystnieysza – gdyby tylko dla Lodow możnaby było przestać na mnieyszey. – Pionową wysokość Galarow Brandys chce mieć 2 łokcie, co czyni 2¼ blisko miary Polskiey.

Pytania. (margin)

{Odległość między wręgami iaka.
{Jakie zestosowanie burt w rogach. i także umocnienie.

Kul z krzywego drzewa lepiey użyć. (margin)

Kul z krzywego drzewa nie używa Brandys dla tego że ciężko ich dostać – inaczey płascieysza była pochyłość Burt tem cięzey tak ~~wygiętych~~ roztoczystych kolan dostać.

Drzewo sosnowe smolne bez biełu użyć się należy. (margin)

Drzewo smolne sosnowe byłoby naytrwalsze dla Galarow. Kiedy budował Galar w Czerniechowie pod Młyn pływaiący cały biel z drzewa odrzucić kazał czyli oderznąć z forsztow, i na taki iakiego używał obrocił, użył zaś samego rdzennego drzewa użył – Nadto w czasie upałow forszty przysposobione tak kazał gorącą smołą oblewać z obu stron a nawet z w krawędziach końcach – co dwa razy zrobił, drzewo więc wypały napoiło się smołą głęboko, i mowi że Galar trwał lat 30. –

Budowanie Galarow i dychtowanie. (margin)

Budując Galar forszty się tylko zsparuią to iest z ukosa nieco obcinaią, ażeby wewnątrz wązką szczelinę robiły iak zewnątrz dla dychtowania – Szerokość Szpary zewnątrz iezeli się forsztow 3½ calowych używa byłaby tal 1. –

Dychtowanie robi się z wełny w smole walaney co naywięcey z kuia – Mech się moczy także w warzoney smole – ~~Głębokość szpary mowi że się rowna szerokości szpary lecz to chyba w galarach z desek nieprzeczynych.~~ Im węższe szpary tem dychtunek lepiey na mocz siedzi i nie cofa się. To Dychtowanie nie zapełnia całey głębokości szpary ale się zostawia głębokość od strony zewnętrzney rowne szerokości szpary dla włożenia laski drewnianey pasuiącey ktorą się zabiiami co tak ⅙ utwierdza – W zwyczaynych Galarach używaią szczubłakow to iest prętow grubego wikla – lecz to nie trwa tak długo ? lepiey więc używać lasek – Dla tarczynnych gdzieindziey używaią

Oszalowanie się udychtuie.

Nie tylko same burty ale i oszalowanie ich chce mieć Brandys dychtowane tak aby nic wody nie przepuszczało.

Ostrożność w smoleniu

W Smolowaniu Galaru przestrzegać trzeba ażeby nigdzie naymnieyszego mieysca nie było któreby smołą nie było zamazane

Kołki w Smole walać

Może nawet kołki któremi się przybiiaią forszty o: szalowanie, w smole goręcey maczać by wypadało.— Nawet rozpadliny drzewa czyli rysy smołą zalewać.

Żabki — cena ich.

Do zwyczaynych Galarów kopa Żabek kosztuie gro: szy 12— Do Galarów mostowych przez niego przekutowanych Złp 1.— Do Galaru dla mieysca płynącego wyżey kutowanego wypadł kopy po Złp 1. gr 6. Żabki maią ucinaiące końcówki czyli gwozdzie więc im tanie tem słabsze— I do oszalowania wypa: dnie użyć Żabek bo ma być dychtowane.

Oblewanie smołą na słońcu goręcem dobre.

Tak smołą goręcą na słońcu goręcym oblewane forszty iak się wyżey mówiło zrobiły drzewo tak twarde że go siekiera się chwycić nie mogła to iest naiży

Dna Galarów od spodu się nie smolą.— ale z wierzchu.

Dno galarów od spodu nie potrzebnie być smołą oblewane bo w ustawiczney wilgoci będąc nie rozpeka chociaż się napoi wodą, a zatem nie płowi to iest nie ubywa w wodzie, ale nie przepuszcza iey przez siebie chyba dychtunkiem, dla tego Brandys nie iest za obmazywaniem Smołą spodniey powierzchni dna Galarów, ale wierzch doradza ażeby wodą dopierowa raz napawaiąc drzewo raz wysychaiąc nie butwiało drzewa— i ażeby się drzewo z wierzchu nie tak wycierało od pusti chodzących itd.—

Burty często smołą obmazywać

Lecz tody uderzaiąc o szalowanie burtowe pierwszego, słońce i wilgoć tu przemienna, zatem porządnie trzeba smarować ie smołą lecz tylko nad nayniższym stanem wody to iest kiedy galar się naymniey zanurzy— Nie potrzeba więc do tey czynności ściągania Galaru na brzeg, ani go suszenia, ale się może odbyć w mieyscu iak galar na wodzie stoi

Dno galaru nie trwałe tak iak burty

Dno może wytrzymać dwie burty, to iest gdy burty zrzeszą można inne zrobić na tym samym dnie które iest zdrowe— tylko w starości dno potrzebowałoby reparacyi.

Drzewo z tratew teraz: nieyszych na łodzi użyć może—

Drzewo z tafli czyli tratew teraznieyszych martwo zpłyniętych wprawdzie bo w wodzie rostawało, ale na budowę Galarów lepiey użyć nowego dla tego że to wodą nasiąkło, więc wyschnąć musi — Lepiey obroni

ici go na pomostki lorzek dyliny poprzeczny, bo na wiązanie szkoda dlatego że ma 12 do 13 cali grubości.

Gdzie zakupić naylepszy drzewo na Galary.

Drzewo na Galary nie dobre z Niepołomic dla czego?
Surzeczyna Sopinna, Szląska droga
Wypadnie więc z Żywca więc drzewa, gdzie iest tania.

Osnowa na Galarach potrzebna — iaka iey miara —

Azeby woda nie zasiąkała za kule — za hakowanie, dla owijania więc burt da się, w czoło Osnowa pochyła dla spływu wody w rzekę —

Cena tarcicy —

Od ucięcia Żołnia długości drzewa na forszty po gł: 2.

Jaki rodzay drzewa na Galary dobry

Brandys proiektował dna Galarow sztosowe dla taniości — lepiey sosniny więc — boki sosnowe aby dłużey trwały, bo dno iak się wprzey mówiło trwalsze.

Trwałość 10 do 15 lat czem zapewnia.

Trwałość 10 a nawet 15 letnia Galarow doświadczeniem zapewnia, bo iak się wprzey mówiło Galar pod Witkę pływał przez niego zbudowany trwał lat 30.
Zachodziła by tu uwaga, że czyliż można za trwałość tak długą ręczyć kiedy drzewo w tratwach chociaż zmoką obliewanie napawa się wodą, w 3 latach i krocey, że tonie pod mostem; więc i forszty galarow napoią się mią i przez nie się woda sączyć będzie iak gębką. — Na to odpowiada Brandys że chociaż woda nasączy dno galaru to drewnu nie szkodzi ale owszem pomaga do trwałości bo zostaie w stateczney wilgoci — sączyć się zaś przez drewno nie będzie chyba słoiami niedotykowanemi. — Tratwy są iądłowe więc prędzey nasiąkaniu wodą podległe, lecz dno nawet w Galarach iodłowe nie podpadałoby wzmiankowaney nieprzyzwoitości.
J dla tego to tylko 3½ cala chce robić dna grube — i boki.

Jm z grubszego drzewa Galar tem zanurzy się głębiey.

Dno galaru z porządku póki nie nasiąknie wodą pława to iest iest lżeysze od wody. — Gdy się nią napoi nie pława więcey — Zas boki czyli burty ciężą — im więc wyższy galar tem grzęznąć będzie głębiey, a nawet im dno grubsze co oczywista bo powierzchnia zewnętrzna Galaru iest granicą między wodą wypchniętą a ciężarem galaru, im to z grubszego drzewa tem więcey ciężu będzie, zatem i grube dno więcey będzie grzęznąć w wodzie —

Dna Galarow mogą się w gorę wyginać

aby się dno Galarow tak wielkich nie wyginało w gorę wypadłoby dawać stolec trzeci pod pokład mostu środkiem lub mięcze wspierać na zrębikach to iest poprzecznych przyciskach ku środkowi — Na to Brandys odpowiada że więcey się z grubego drzewa — poczotore że Galar do przewozenia służący nie wygina się w dnie chociaż to iest z 2 calowych deszczek — Lecz nie racya bo na Galar przewozowy wiezdzaią bryki — i właśnie ciążą na samo dno nie na obwod iego —

Galary z pionowemi burtami zaciężnieysze

Galary z pionowemi burtami byłyby zaciężnieysze to iest gdyby się im dało ~~wysokość~~ szerokość dna równą szerokości galaru wierzchniey części:

Burty robić pochyłe od uderzeń —

Bałwany wodne, a co gorzey lody, drzewa galary wodą niesione uderzałyby mocno na burty pionowe które by tem łatwiey uszkodzeniu podlegały — wstrząsały mostem i dlatego to Roder radzi dawać pontony z konczatemi głowami i całemi aby się wodę lepiey pruły.

Dla podpływu Śryżu drewna — lodu. Śnieżownicy.

Śryż powstaiący od wody marznącey, zaś Śniegownica od Śniegu — Zadymek — nie miałyby sposobności uchodzić pod Galar z pionowemi burtami, bo by się na nich zatrzymywały, i gromadziły. przeciwnie ukośne ułatwiaią popływ wody a ten pociąga za sobą i Śryż i Śniegownicę —

Galary korzystnieysze dla Śryżu iak most tratfiasty iak był dawniey.

Łatwiey Śryż i Śniegownica a nawet kry idące pod galarem przesuwać się będą mogły maiącym burty pochyłem niżeli pod tratfy w poprzek rzeki przecinaiące iak był ten przed 3ą Latami, bo po okrągłości wznieść się Śryż i woda i więcey Siły potrzeba do utrzymania Tratfy w mieysce iak Galaru. — Siła idących krów Śryżu urwać może most to iest Liny trzymaiące go zrywa iak się często bardzo nawet w tym roku na Wisle zdarzyło, co wymaga spiesznego rozwiedzenia całego mostu dla wypuszczenia Lodów i Śryżu po nad mostem zgromadzonego i z dalszych okolic płynącego dopóty dopóki wiatr wschodni nie złęży Śniegownicy że ta się czepiaiąc marznąc w lód od obu brzegów nie pocznie i nie ustali się — wiatr zachodni oznacza odwilż — wraz spodziewać się dać Śryżu i wtedy Dozorca mostowy czuwać powinien.

Po okrągłem drzewie iak w dawnieyszych tratfach Lód i Śryż częścią tylko mógł pod nie podchodzić, częścią się na nie wbiiał, osadzał, a zatem obciążał im więcey obciążał tem te głębiey się nurzyły a zatem tem mniey go pod sobą przepuszczały — w Galarach z pochyłemi burtami obawy o to nie masz. —

Most na Galarach ma inne korzyści —

Wreszcie Doświadczenie o tem Noskowskiego będącego lat kilkanaście przy moście i zapewnienie Breindysa że Most Galarowy zapobiegłby wielu niedogodnościom tak z względu przepływu Śryżu — prędkiego Rozkładania mostu i Składania niżeli Mostu na Tratfach ciągłych, lub takich iak teraz są są zchoriniu ter: ... szego skutku, oszczędności, na co się nawet Breindys opisać i gwarantować na swoim mieyscu ośmiela.

Śniegownica co i iak szkodliwa

Śniegownica iest gorsza iak lod, trudno się iest od niey zabezpieczyć, bo się lepi grubnieje tak że czasem Galar dla lepu do dna reki przymarza – Śniegownica iest iak lep. – wypada więc przepust dla Śniegowniey zwiecznia otwierać, a czasem most – Gdy Galar tak do dna przymarznie od lepu że go ciężko ruszyć, używaią Galarniey sposobu podrzynania go Sznurami pod Galarem Szyz idzie czasem 3 lub 4 razy przez Zimę –

Nagle most zwiać niekiedy trzeba

Nagle czasem wypada most zwiać, bo nagły przybyszy odwilż bywać czasem zwykła.

Teraznieyszy most wstrzymuie Szyz.

Przestwory małe między traffami iak są dzisiay tylko niewielki szyz przepuszczenia, lecz Śniegownica ie zaraz zatyka tak że ią poiaskami spychać pod traffy trzeba w miarę napływu chcąc odetchnąć zrobić, i zaspokoić żeby otworu nie zatkała przez co by iey mało pod spodem podchodzić mogło. – przekonałem się o tem naocznie.

I pontony byłyby go wstrzymywały.

Gdyby się więc zamiast tratew użyto pontonow ten sam byłby skutek, bo były w odległości większey od siebie dawane być nie mogły – a zatem ten sam skutek tych tratew i Pontonow co mostu na Galarach przez Brandysa projektowanego –

Kiedy się most rozwodzić zwykł

Most się rozwodzić zwykł w czasie zwiania Lodow w rzece iak na Wiosnę, czasem i w Zimie tyle razy ile razy rzeka całkiem zamarza i potem puszcza – Także się zwykł rozwodzić

Dla czego burty ze wszystkich Stron pochyłe.

Dlatego ze wszystkich Stron pochyłe burty ażeby mogły się odwracać przeciw wodzie burtą która wprzód była od z tyłu i uszkodzoną od lodow została, przez to się przewlecze czas reparacyi szalowania które za iednym zawodem w okoto dane być będzie mogła –

Opszdzienie na piasku galaru nie szkodliwe

Od strony Krakowa iest brzeg płaski i miałki zatem iest obawa aby podczas małey wody galar pierwszy na grunci nie opadał i przeto się nie wichrzył, nadewszystko ażeby połowa na dnie suchym opadła pozbawiona wilgoci przedzey nie butwiała w swoim dnie iak inne – przez to opszdzienie pochyli się pomost lecz o to mnieysza – Tu zachodzi uwaga czyliby w tem mieyscu nie lepiey było użyć 3 mnieyszych Galarow zamiast dwoch – lub traffy ~~przy~~ na samym brzegu – Na to żeby się Galar miał wichrzyć Brandys odpowiada, że w miarę iak woda opada dno rzeki pod Galarem rowną sobie robi powierzchnią do którey dno Galaru rowno doległe. – Więc ~~oto~~ nie ma obawy o psucie się go

Śniegownica pognietła sznurow rybackow –

Rozsuwania Galarow na brzeg nie dowazdza sie.—

Poniewaz w miarę iak rzeka przybiera, nabywa większey szerokości, dopoki nie dosięże przyciesi łozdowey więc przejezdzać można — gdy bardziey wzbierze może zaraby rozsuwać bardziey galary dla przydłużenia mostu. Też w tem zachodzi uwaga że gdyby woda prędko opaść miała więc by galar nad brzeg bardzo wysuniety most na gruncie oparł i spychanym być by musiał — lepiey więc mieć na takie przypadki trafte w pogotowiu na brzegu blisko mostu, lub płytkie łodki — Przydłużanie to nazywaią mostkami —

Galar podług Brandysa zanurzył by się na cali 6. pod pomostem na C. 12.

Brandys mówi że Galar prozny tak zbudowany iak się wyzey opisało zanurzył by się sam tylko na 6 cali w wodzie — zas obciążony pokładem mostowym na cali 12

Jedna szerokość Galarow dla czego.

Galarom daie iedną szerokość wszędzie dlatego azeby gdy most zostanie zrozony do brzegow azeby łodz nie działały na wybuchcenia — [inko ocieraty brus] a przytem taszeyszą ich konstrukcya —

Galary lepiey robic rożney długosci dla miejsca przepustu.

Ze przepust zawsze nie iest w iednakowey odległości od brzegow więc nie w srodku rzeki, więc długość Galarow nie może być iednakowa — lepiey nawet robic ią rozną dlatego azeby przez użycie dwoch większych lub dwoch mnieyszych Galarow, lub większego i mnieyszego od każdego brzegu w takim miejscu przepust był miejscu iak chcemy.

Długość Galarow umiarkować podług szerokości wisły

Szerokość rzeki w naywiększym stopniu pokazać dopiero może prawdziwą długość iaką Galarom dadź można czyliby Trafta iedna od Krakowa nie opierdziła Stalku.

Wiązanie Galarow głowami do siebie w moście.

Odległość między Galarem a Galarem iest podług Brandysa 1 Łokieć — Ze Galary głowami do siebie obrocone — więc ie powiązać potrzeba nie tego azeby miały folgę iżby Łody i uderzaiące lżała na Galary gwałtownie nie uderzały ale zeby się te uderzeniom nieco uzywać mogły — Kuwiązanie więc między Galarami chce mieć za pomocą 2 lin na krzyż — rozparzstek czyli Spinek, co model lepiey okazać może —

Brandys unikać chce długich Belek

Wielkie przestwory powiększaią się wyginanie się belek i wstrzęsaią mostem, i dla tego to Brandys tylko o 1 łokieć Galary oddala, aby Legary nie miały więcey długości w świetle iak 5 łokci.—

Wiązanie Galarow z gory i od dołu

Galary wypadnie z gory na linach wiązać u Kobylic, ale i z dołu chociaż rzadziey przeciw wichrom pod wodę galary pędzić usiłuiącym — Impet wiatru bowiem na Galary większy będzie iak na Trafty —

Przykrenie ziazdo w tch zapobiedz wysokim pomostem.

Od strony Podgorza przykry ziazd bardzo podczas małey wody, zapobiedz głownie temu zlemu można robiąc pokład na 2½ do 3 stopi nad Galarach – co to Stopstow: skie natęża utyskuie, mowiąc że rawrey woli aczeby podczas wielkiey wody po mostkach do gory na most sie wiezdzato, bo w tym razie pochyłość mostkom dadz można podług upodobania. – Przynaymniey można by na ostatnich galarach zrobic pokłady w gorę pochy: ło nieco idące na stosownych stołcach – lubo podług mnie nic pkodzi nie mogą i wysokie stołce w całey długości mostu, bo mieczowanie zabezpieczy ie od wstrząsań nagłych – Zob: niżey.

Jebice przybrzezne z podnoszonemi kobylicami.

Brandys tym Koncem iwie za moią Opinią robic Kobylice przybrzezne podnoszone nad Jebicami aby Legary długie nie wypadały, i nie cięzaty zbyt na Gala: ry –

Galar rezerwowy.

Mimo tego iednak wszystkiego doradzzą iest rzeczą mieć ieden Galar rezerwowy na przypadek reparacyi zepsutego, lub potrzeby obiiania go nowym szalo: waniem – ie takowa czynność się iołeie odbywać może więc na ten raz Statek przewozowy przyzwoicie by mogł stużyć ieżeli iego szerokość iest po temu –

Pochyłość Burt w Lodziach.

W Lodziach przepustnych 25 Łokci długich 7 szerokich, 2½ wysokich tylko przedni i tylni Koniec ma burty pod 45°. Zaś boczne są mało pochyte, prawie pionowe, aczeby szerokości O: kna nie ziesniaty – W złozeniu więc przy brzegu muszą sie odwrocić za biegiem wody.

Szalowanie Lodziow

Szalowanie Lodziow iak w Galarach z 4 stron

Szerokość przepustu o: twartego 10. Ł: lepiey 18.

Szerokość Okna przepustnego między Lodziami 10 Łokci dawał Brandys, lecz można mu dadz i więcey aczeby naywiększe Galary mogły przepływać – Że szerokość lalu w Galarach dziewiątowych iest do 15 Łokci. więc Szerokość Okna dadz trzeba 17 do 18 Łokci.

10 łokciowa do czego mo: że służyć

Gdyby się tylko 10 Łokci dało między Lodziami, więc sze: rokość po spuszczeniu przepustu byłaby 24 Łokcie około. Ta odległość 10 Łokci służyłaby tylko dla przepuszczania małych statkow – Galarow zaiezdziakami zwanych. –

Wiązanie wsporne lub podchwytne w przepu: ście

Tu możnaby użyć wiązania wspornego z podwalami lub podchwytnego aby dadz wielką szerokość otworowi. – Siestrzan śrubowany od spodu –

Przepust składany z dwoch pomostow zasowanych

Możnaby użyć wiązan podchwytnych za pomocą prze: now a to dla potowo pokładu nad oknem stosowanych Lecz ta pod rozmiar i rachunek o ile się Galar zamyny przez to wiednym Koncu bardziey iak w drugim wielki

wypadnie. —

Po złożeniu mostu na brzeg, odwracanie przepustu ambarassu: iące —

Podług Brandysa, po złożeniu na brzeg mostu wypa: dłoby Łodzie za brzegiem wody odwrocić, lecz odległość ich burt zewnętrznych iest 24 łokcie, a szerokość Galarow w zamknieniu uważanych około łokci 13, więc by iedna z łodziow tylko była po za Galarami, a druga całkiem za linią Galarow na impet wody lodow wystawiona bo na 11 łokci za tę linią wychodząca, — chce więc po: tem azeby rozebrawszy pokład nad Łodziami zsunąć ie do siebie — i znow na nowo ~~po reszt~~ gdy wypada most składać, łodzie rozwodzić, i kłaść pokład z pomostem co wiele ambarassu i zwłoki daloby powod.

Potem iescze mowi że odwracanie łodziow na brze: giem wody nie przy brzegu się winno robić, ale zaraz w mieyscu, więc zachodu ostrożności i ludzi wymaga, zwłaszcza w takim czasie, gdzie do rozwinania lin, zbierania pomostow w reszt[orowaniach] może i inne wiadome Dozorcy Mostowemu czynności wiele pomocy inney wymagaią. —

Łodzie Brandysa maią 25 łokci długości, a przestwor prze: pustowy 24 więc po odwracaniu brakowałoby łokcia do zmieszczenia — lecz i o to mnieysza.

Gdyżeby bardziey łodź iedna na wodę była wysunięta po złożeniu mostu na brzeg gdyby się dało 72 stop Prze: pustowi to iest 36 na okno, a po 14 na łodzie —

Stragarze przepustu le: piey wspierać nad Ga: larami.

W układzie Przepustu Brandysa, chce on mieć Stragarze z Galarow zachodzące nad [krawędź] płaskość stołka [krawą] w łodzi, mnie: się zdaie żeby przeciw nie zrobić dla tego azeby [przestwor] przepust w całey pewności 24 łokci był wolny, lubo by ten wy: stęp nie wynosił iak 1½ do 2 łokci tylko z każdey stro ny. — Zob: niżey.

Użycie Wzwodu w Prze: puście.

Byliby wzwodu nie można było użyć na dwie strony w przepuście. — trzeba sprobować rysunkiem.

Przepust mogłby służyć za most biegaiący —

Przepust taki na dwoch łodziach mogłby służyć za most biegaiący gdyby nie to że wysoki, i że zwłaszcza od Krakowa dobiiać by nie mogł do lądu — lecz mi się zdaie że mostek w gorę prowadzący mogłby rzecz uła: twić — Styp. windy pociągalne musiałby mieć

Łodzie z wygiętemi kon: cami [?] głowami.

W takim razie łodzie pontonowate z końcystemi gło: wami byłyby dogodnieysze boby się woda i lody na nich lepiey pruły.

Stragarze Galarow Brandys wspiera na Łodziach.

Dla tego Brandys chce Stragarze przepustu nad Galarami mieć wyspierane na łodzie że 2 łokcie będą nad wodą zatem pod nie krałfy podchodzić mogą.

Przyjazd ziarn od Krakowa.

Przyjazd ziarn od krakowa nie jest, ale wymaga dlugiego mostku w czasie wielkiey wody nawet iak było w roku ubiegłym, do mostu przez wodę przejezdzać trzeba było – Gdyby się urządziło Kobylicę podniesioną tak iak od podgorza zaradziłoby się temu, i dało sposobnosc nadsypania drogi wprzey od strony krakowa – Lecz tanież wymaga rysunku i rozwagi aby wszelkich kunsztownosciow uniknąć –

Pokład wysoki Konystry.

Jm wyższy się da pokład tem snadniey podeyść dla odlania wody reparacyi itp.

Most przez Zimę stoi.

Skoro ustała zmarznie most stać może przez całą Zimę.

Pontonow potrzeba by było 12.

Gdyby się użyło Pontonow lub łodzi do pod most za brzegiem wody leżących i w pewney odległosci od siebie iak zwykle np gdyby miały 6 łokci pendłosci w odległosci także o 6 łokci dla umieszczenia grubych Belek, więcby ich było potrzeba $\frac{150-12}{12} = 12$. Pontonow więc tyle co trakef –

Jak ich pomieścić –

Lecz w czasie zerwania mostu na brzegi wszystkie Pontony byłyby w poprzek brzegu wody – Żeby im Lod nie szkodził potrzebaby ie odwracać wszystkie żeby się to nie robiło iak z traffami teraźnieyszemi ktore wiele pracy i ludzi kosztuią gdy przyidzie nazad most składać. Nawet czyli z czasem może być podobne to odwracanie pontonow za brzegiem wody w czasie puszczenia Wisły.

Lecz pontony wprawdzie zostawiałyby pomiędzy sobą przestwory dla przepływu kry, nie jednak takie żeby go z zatłaszcza śniegowemi nie tamowały i była zgromadziwszy się nie wymagała rozkładania mostu choć na krotki czas. –

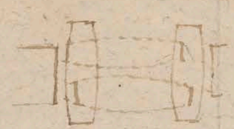
Pontony głębiey by brodziły więcby utrudzały przepływ kry. Nadewszystko wiązanie między sobą tyla pontonow – grubosć Legarow – ilość wind itd byłyby kosztownieysze by most robiły –

Za tymże zawodem Ludzi można długi Galar za pomocą wind sprowadzić na mieysce, iak przyjeżdżać wiele pontonow odwracać wiązać na nowo –

Gdzie mieysce na chowanie Zimowe Pontonow łatwo być może, i gdzie Kommunikacya przewozowa w Zimie dopoki Rzeka całkiem nie zamarznie kosztem stawi płomienia przyrzebli poprzeczney być może iak w Warszawie, tam rzecz inna, w Krakowie zaś zupełnie inny stan rzeczy ani schowania na Pontony nie masz, a chowiałby się ani nie mogło gdzieś na Kazimierzu, to płomienie rzeki przewozy wczesniey by kosztowały zachodu i pieniędzy.

Na Galarach Windy do zciągania się dadzą albo ho:
ryzontalne albo walce ktorezie obracane w kroswie urzą
dzenia mostowego. – Co pod rozwagę wziąść wypadnie.
Przepust wolny nie byłby z Stratą dla Skarbu boby i tak
Opłata po f: 2 od Galaru pozostać mogła – aby się przy
Galary nie przekradały można użyć Galuey łapory.
Wysokość Galarow mostowych zawisnąć także powinna
od wysokości Galarow pływackich próznych nad wodą,
ażeby te nie sięgały krawędzi burt ale w pochyłości ich
uderzały – Wysokość ta naywiększych Galarow drzewia
towych iest łokci 18. podobno. –
NB. tę Wysokość Galarow próznych zastosować do wyso:
kości Burt w Galarach podmostowych obciążonych
pokładem a nawet brykami uważby wypadało.
W Röderze zobaczyć wielkość Pontonow odległość i zasto:
sowanie rachunku. –
Brzeg Wisły od Strony Krakowa iest płascieyszy więc
tu mnieysza chyżość wody, mnieyszy impet Lodow więc
by łatwiey na nasz brzeg cały most składać iak rozwo:
dzić go na oba brzegi.
Röder mowi że dla zabezpieczenia Pontonow na zimowa:
nie (: przez całą zimę :) trzeba ubić rząd kobylic lodoła:
mnych. – tego Brandys nie doradza mowiąc że raz woda
wysoko raz nisko znosi Lody w Wisle, więc z nayczęstszo
niy szczerko by wypadało bić takie kobylice. – Mnie się
zdaie żeby to nie miało nic do rzeczy, bo można ie ubić
od brzegu podgorskiego gdzie brzegi bystreysze – ale tu idzie
o nieściśnianie wody korytu rzeki – Nadewszystko raz
wypadałoby cały most poprzecznie ciosy dziny prowadzić
po za łacisz takową. – Lecz czyliż by nie można ubić
takich Kobylic po nad mostem od strony naszey na kształt
tych iakie maią Rybacy pod Zamkiem – tam woda
nierownie bystrzey płynie – iest tam wisła ścieśniona
niewidzę więc dla czego by tego zrobić nie można było
lubo nieco ukośnie do biegu wody i brzegu aby lody
spędzać do środka. –
Pompowanie wody z Galarow Szuflami czyli Wiadla:
kami naylepsze i nayumniey kosztujące.

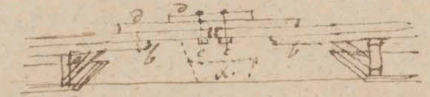
Azeby przejazdu Bryk nie tamowac po moscie w razie
iak się dotychczas dzieje przepuszczania trakef Wisła, Ga:
larow i td: — wziąc Brandys daie między
dwoma Łyżwami 10 Łokci szerokosci
i pokład mostu na 2 Łyżwach oparty
by tak przedłuża zeby w razie potrzeby
całe urządzenie podchwycone osiadło.



to iest tozato na dwoch pobocznych Galarach, a 2 Łyż:
wy wysunąc się dały, przez co otwor 24 łokcie by
został wolny, i fury lekkie i piechota po moscie prze:
chodzic by mogły, ale bryki cięzkie wstrzymac by wypa:
dało. — Takze w czasie tym przez wypuszczenie tych
dwoch łodziow wielkiby się przez cały otwor 24 łokcio:
wy przechodziło. — Gdyby nie potrzeba było zas zawsze
obuch łodziow wypuszczac, czasem tylko iedne dla
przepuszczenia galarow etc. bo by zostawał otwor
około 17 do 18 Łokci — W razie gdyby wysoko ładowny
galar wypadało przepuszczac, wtedy cały pokład
przepustowy wraz z dwoma łodziami wypuscic to
iest most rozeimac by wypadło, co rzadko wprawdzie
ale zdarzyc się moze —

Zeby się zas po złozeniu mostu na brzeg łodzie kry:
ty za Galary, chce ie Brandys obracac iak kropko:
wanie okazuie po pod pokładem przepustowym azeby
iedne szerokosc zaięty z Galarami. —

Sposob iednak ten iakkolwiek łatwy na pozor, ma
nieprzyzwoitosci, bo wysuwanie Galarow łodziow, odwra:
canie w czasie nadchodzącego zmiania lodow rzeki wymaga,
/: lubo kiedy rzeka ma zmiac lody w tenczas przez przepust
zadne trafty galary nie przechodzą, a zatem zawczasu to od:
wrocenie zrobic by mozna aby było w pogotowiu do złozenia
na brzeg —:/. Naywięcey zas ze pokład 24 łokcie w srzodku
między Galarami, a na 28 do 30 pomiędzy razna^{mi} stoka
mostu na Galarach iest za wielki, azeby nie cięzył zbytnio
na tez Galary w razie wypuszczenia obuch łodziow. Urzą:
zanie iego kosztowniejsze — Lepszy więc zdaie mi się
moy sposob robic wolny przepust na 18 łokci tylko i
wypustno z dwoch Galarow na łokci 9. a pomiędzy Słup:
kami płatkowi stołow
na 11½ około łokci wyl.
całey Długosci na 23 ło:
kcie — wzmocniaiąc go



mieczami a, Podwałami b, Podciągami c c za pomocą
Zawłok d d utwierdzaiącemi występuiące pokłady od po
chytania się

łamia się. — Więc tedy takowy przepust byłby dla ia:
kichkolwiek przepływow rzeka, i otwarty dla Szypu
zarosze, między kommunikacyi byłb nieprzerywaiący
dla nadzwyczaynych ciężarow przechodzi maiących
zarosze można Statek iaki X pod srodek podwlec i pod:
stępłować srodek pokładu — Pokład w tem mieyscu mogłby
być o 9 cali wyższy niżeli w wcale długości mostu
aby podpływ podwyższyc. — W razie zas takich Galarow
któreby wysoko ładowane będąc miały przez most prze:
chodzić
możnaby
Galarow:
ny A wy:



puszczać co że się rzadko zdarzyć może więc przy tym
układzie prawie Kommunikacya rzeką, i pomocie by:
łaby nieprzerwana. —

Oszczędność przez zbudowanie takiego mostu na Gala:
rach byłaby naypierwiey. mnieyby potrzeba było ludzi przy
ściąganiu i opuszczaniu mostu — mniey lin krzyżowych
któremi teraz wszystkie Traffty są popajane.

Kryz idący gromadzi się na wodzie przed traffami, to
samo byrobił przed Galarami i tylko ku otworowi prze:
pustnemi robiłby boki rozłożyste iak we wzorze tym
kropkami naznaczono. —

Mech do dychtowania galarow bierze się wodny. z tych ba:
gnistych dlatego, że iak wyschnie i nim się się udychtuie
potem gdzie będąc pod wodą, zazieleni się i własnie
rośnie ze spod Galarow cały się zazielenia — przeto taki mech
nie podpada gniciu. — Brandyn mowi że się rownie dychtu:
nek długo utrzymuie nad wodą lubo lepiey w wodzie.

Zabki dlatego są używane w galarach że spaiaią fosty
lub desperki będąc w krawędzie ich wbijane, tak że odzię:
wszy Wręgi dno galaru się niemi trzymane nie rozwo:
dzie. — Gdyby się gwozdzi krzyżowo wbiianych użyto
nie zrobiłyby tego skutku, alebyby może lepiey dychtunek
się trzymał boby gwozdzie nie tak łatwo wypadać
mogły iak odpadaią Zabki — gdy się ich koniec słabe od:
łamia.

Do Mostu teraznieyszego iest Dozorca Mostowski i 4
ludzi ciągle utrzymywanych, którzyby i do mostu Gala:
rowego pozostać musieli — w czasie nagłym zwykło
się przynaymowac więcey Ludzi, lecz by ich mniey
potrzeba było naymować dla mostu na Galarach.

Statek przewozowy nie ma pokładu osobnego wspie:
ranego ale układ z dylow na wręgach więc będąc dno
do gory pod ciężarem nie wygina w górę. —

Kobylice teulie ialieć są pod Zamkiem dla bezpieczenstwa Skrzyni rybackich, mogłyby bydź zrobione i przed mostem od brzegu żeby za niemi galary zasłonić od Lodow lecz mowi Brandys chyba by to od strony podgor: skiey było potrzebne gdzie ma woda skład, gdzie cały war i nay grubsze lody prędko płyną — z naszey strony od Kraliowa iest własnie Zacisz, woda i lody powolniey i w nie takiey massie płyną, więc się bez tego obeyść można. —

Na wisle wolniey płynącey prędzey się Zapor robić może, iak na rzekach bystrych iakiemi są Skawa Sola Dunaiec, bo nayprzod lody na bystrych rzekach nie mogą bydź tak grube, powtore że skoro rzeka ruszy lody te się kruszą uprzedszy kiłka stay[?] an mowi Brandys w kawałki a zatem przez Izbice choćiaż wszkie przechodzić mogą, przeciwnie zaś na Wisle wielkie Płachty lodu uderzaią z wielką siłą na pale ieżeli ich przezwyciężyć nie mogą, i się dosyć silne wyż sięgnie tamią na drobne kawałki, gromadzą iedne na drugie i z tąd Zapor. —

Zapory takowe robią się nie tylko pod mostami, ale w Kolanach rzeki, i tak mowi Pasquide robią się nie przed mostem trattfianym teraznieyszym, ale powyżey na przeciw tam kamiennych podgorskich. —

Naygłownieysza wada mostow na Galarach Brandisa iest że kiedy te w czasie puszczania Lodow — Stryn mocno do brzegu zostaną złożone Przewoz dla nieprzerwania Kommunikacyi bydź musi, ktory wtedy kiedy lody idą w żaden sposob istnieć nie może bo wtedy żadna siła ludzka ani liny nie są w stanie dadź rownaczey Lodom iakoż w takich razach nigdy przewozu nie ma — Kas w czasie Stryn idącego przewoz bydź może lecz bywa czasem bardzo trudnym z przyczyny Sniegowniey i Stryni lepiącego się na Statku przewozowym ktorego z gruntu ydyna nim oblerę zepchnąć w czasie przewozu nie można — iakoż 2 godziny trwało iedno przewiezienie Przewozu na tę stronę choćiaż kilkunastu ludzi do niego zostało użytych —

Dno galarow Brandys chce robić z forsztow w poprzek Galaru nie w podłuż iak zwykle przez coby wypadło dawać 3 Dna iak Tremer mniema, to iest Dno, i dwie warstwy Wrzy na krzyż dla kul czyli Kołan — Brandys nie chce mieć kul ale burty boczne wzmacnia poprzecznemi spięciami, co nie iest dosyć dobrze wymyślone —

Trenner wiele złego upatruie w tem, żeby Galar od strony kra:
kowa pierwszy osiadał na piasku iednym Końcem, bo by się mu:
siał złamać, lub Dychtunki rozwodzić, co w pewnym względzie
zasługuie na uwagę, więc 2 Galary mnieysze zaradzą temu. =

Okoliczność ta ze Sniegownica tężie się tak że Galar z dnem ne:
bi zawala iż go trudno ruszyć mogłaby mieć mieysce i pod
Galarami mostowemi, i dla tego to Brandys daie wielki o:
twor pod przepustem, nawet wtedy obie Łodzie pod nim wy:
puszczane mieć chce żeby Lryz nim przechodził a nie
pod Galary – zwłaszcza sobie wprzod boki oczyste iak się
wyżey mowiło.

Most na Galarach wymaga w czasie złożenia go na bregi prze:
wozu. Ktory Brandys tym sposobem mowi żeby urządził:
Naylepiey na linie 2 lub więcey razy tak długiey iak iest sze:
rokość rzeki byłby uwiązany w ~~środku~~ kram, to iest Maszt
by się na nim postawiło w środku (: coby przeszkadzało wią:
zdowi i wyiazdowi, chyba gdyby galar był szerokim:) i do kon:
ca iego przywiązana Lina; od tey liny i:
da Sznury dwa iak wzor pok: okazuie ta:
kie że ieden z nich krotszy iak drugi co

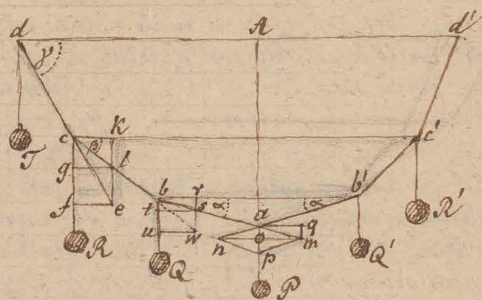


daie Galarowi położenie ukośne – ~~chce~~ a
woda biegiem pędzi galar wiedną stronę
to iest stronę gdzie iest krotszy Sznur – chcąc
w przeciwną stronę płynąć odwiązuie się Sznur krotszy a dłuższy
przywięzuie – przeciwnie zas przykraca dłuższy – Pojazdami
Lyreni robić się powinno umiejętnie aby prędzey przewieść.
Że lina na ktorey Galar uwiązany iest długa więc się podnę:
dzać tylko w pewnych odległościach, to iest puszczając galar
od Kobyliny lub Anhury w miarę iak uchodzi i lina macza
się ciele podsuwaią się tylko i przywięzuią. Kąt iaki robi
burta przednia galaru z liną ABC naryważą Sterowaniem.
to się zmienia wtę lub owę stronę podług potrzeby aby
woda sama Galar ku przeciwnemu bregowi pędziła. –
Przewoz w tym roku był trudnym trzy godziny przewożono
z bregu na breg to iest iedno przeyscie Galaru trwało ~~co~~ tego było
iak mowią przyczyną zatkanie się Lryzu pod Galarem. – Przecho:
dziła lina wytralowana od bregu do bregu na ktorą przewo:
zili pociągali, kilkunastu ludzi około tego robiło.
– Wytralowanie Liny wiele można by zrobić wbi:
– wszy wysoki Pal A i chcemy Sznurami go do pali
przywiązuiąc – BC iest lina za
pomocą horyzontalnych Walców
tow tralowana ktore się w ma:
łę wysokości wody w rzece za pali umocnione wbite w breg
w mieyscu D zakładaią – na palu zaś A zawięzuie się koniec
drugi

gi Liny tak wysoko iak potrzeba. Pachołki z kołowrotka-
mi suwaią się po linie i utrzymuią kram, a ludzie za
nię ciągnąc popędzaią galar nie tęgo. —
Sposob na linie długiey na Sztakne uwiązaney z podło-
żeniem Łodkami byłby dobry gdyby niebyło żadnych sne-
ptow które byłyby za nic — w trafie tyche z czego widzie się,
żeby było coli[illegible] umierzenia. — Drugi sposob ma zna-
nie to do siebie w przyciąganie i odwięzywanie Lin
czyli pulli w zmianie wysokości Wody, niezmiernie przenoszenie
Kołowrotow na wyższe kondygnacye Pali ulotnych iak ręczy-
ste w potrzebie równie się ramy i wrzecionie opatrzonych
iest utrudzaiące.

Teorya Mostów łańcuchowych.

Oznaczenie linii krzywey, podług ktorey się łańcuchy w mostach wiszących pod własnym oraz pokładu i wozow cięzarem układaią.



Zobaczmy przygotowawczo iakie będzie położenie stron wieloboku z nici giętkiey tworzącego się, przez obciążenie iey w punktach a, b, c... ciężarami P, Q, R z iedney strony, oraz ciężarami Q' R' rownemi ciężarom Q, i R z drugiey strony w punktach b', c' symetrycznie względnie osi Aa z punktami b, c, położonych.

Rzecz przez się iasna że części wieloboku od punktu a na dwie strony podobne sobie będą, dosyć więc będzie zastanowić się nad położeniem nici wyciągniętych w iedney iego połowie. deba.

Wystawmy sobie nayprzod że cięzar P zawieszony iest na niciach ab, ab', zrobmy go rownym linii ap. Przedłużmy nici i dopełniymy rownoległoboku anpm; linie am, an będą wyrażeniem ciśnień na punkt a w kierunkach nici; Siłę am rozłożmy na poziomą aq i pionową ao. Nazwawszy kąt qam = b'ba przez α to iest kąt iaki nić ba robi z poziomą bb' będzie: $ao : om = tgt.\alpha : 1$; czyli ponieważ $ao = \frac{1}{2} ap = \frac{1}{2} P$ będzie robiąc siłę poziomą $aq = S$; $\frac{1}{2}P : S = tang\,\alpha : 1$. Zatem $S = \frac{\frac{1}{2}P}{tang\,\alpha}$ (1) oraz $tang\,\alpha = \frac{P}{2S}$.

Ciśnienie am udziela się za pośrednictwem nici ab punktowi b, zrobmy $bs = am$, będzie po dopełnieniu rownoległoboku sił brst; $bt = \frac{1}{2}P$, $br = aq = S$. że na punkt b ciąży ieszcze cięzar Q robiąc go rowne linii tu, będzie punkt b ciśniony dwoma siłami poziomą $br = S$, i pionową $bu = \frac{1}{2}P + Q$, z ktorych wypadkowa bw będzie wielkością siły ciśkaiącey punkt b w kierunku bw a następnie ciśkaiącey punkt c, nitka albowiem bc dla rownowagi nie inne iak na przedłużeniu linii wb położenie mieć może; nazwiymy kąt $c'cb = rbw$ przez β. – Ponieważ $br : rw = S : \frac{1}{2}P + Q = 1 : tang.\beta$. więc $tang.\beta = \frac{\frac{1}{2}P + Q}{S}$.

Zrobmy podobnież $cl = bw$. będzie po wykreśleniu ▭ cklg; $ck = br = aq = S$; $cg = bu = \frac{1}{2}P + Q$ do tego dodaiąc cięzar R i robiąc go rownym linii gf. będzie ciśnienie pionowe na punkt $c = cf = \frac{1}{2}P + Q + R$; linia przekątna ce iako siła wypadkowa wskaże kierunek dla następney nici dc. Zrobmy kąt $kce = d'dc = \gamma$ będzie $ck : ke$ czyli $S : \frac{1}{2}P + Q + R = 1 : tgt\,\gamma$. więc $tang.\gamma = \frac{\frac{1}{2}P + Q + R}{S}$.

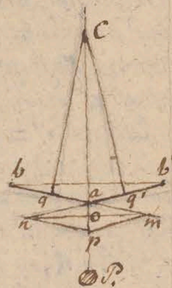
W podobny sposob przydaiąc cięzar T w punkcie d znalazłoby się kąt pochyłości δ dla następney nici, to iest: $tang.\,\delta = \frac{\frac{1}{2}P + Q + R + T}{S}$. itd:

Ztąd widać, że każdy punkt poligonu party iest poziomo iednakową wszędzie siłą S. ciśnienie zaś nań pionowe wyrownywa sumnie cięzarow pomiędzy nim a w nayniższym punkcie a zawieszonym.; nakoniec że kąt iaki każden z iego bokow z linią poziomą tworzy znaleźć można, bo styczna każdego z kątow wyrownywa ilorazowi powstaiącemu z podzielenia ciśnienia pionowego na każdy punkt przez ciśnienie nań poziome S. (I)

Uważaiąc boki poligonu dcbab'c'd' iako ogniwa łańcucha iedney iak w mostach długości i cięzaru, i cięzar każdego nazwawszy przez p; rzecz widoczna że każde ogniwo obciąży swoyko: niec połową swego cięzaru, a zatem każdy z punktow abcd... obciążony zostanie cięzarem p. Do każdego z więc z cięzarow P Q R T itd: dodaiąc cięzar p będzie: $tang\,\alpha = \frac{\frac{1}{2}P + \frac{1}{2}p}{S}$; $tang\,\beta = \frac{0{,}5P + Q + 1{,}5p}{S}$; $tang\,\gamma = \frac{\frac{1}{2}P + Q + R + 2{,}5p}{S}$; $tang\,\delta = \frac{\frac{1}{2}P + Q + R + T + 3{,}5p}{S}$ itd: z tąd wynika proporcya. $tgt\,\alpha : tgt\,\beta : tgt\,\gamma : \ldots = \frac{1}{2}P + \frac{1}{2}p : \frac{1}{2}P + Q + 1\frac{1}{2}p : \frac{1}{2}P + Q + R + 2\frac{1}{2}p :$ itd:

Gdyby się cięzary P. Q. R. T. itd odięto zostawiaiąc łańcuch własnemu cięzarowi, otrzymałoby się $tgt\,\alpha : tgt\,\beta : tgt\,\gamma \ldots = \frac{1}{2}p : 1\frac{1}{2}p : 2\frac{1}{2}p : 3\frac{1}{2}p$ itd: proporcya ktora znamienuie tak zwaną linię łańcuchową. –

Że w mostach wiszących ogniwa łańcuchów są iedney długości, i od każdego między niemi spojenia idzie pręt żelazny pionowo na doł unoszący przypadaiącą na się części pokładu, który dla tego że iest w prostey linii nie iest niemi podzielony na części równe, ale na coraz krótsze od środka ku końcom, co sprawia że i sam łańcuch nie jest obciążony równo ale coraz mniey od środka ku końcom, linia więc wygiętości iego nie może bydź łańcuchowa, ale się od niey oddala w miarę iak łańcuch iest niżey opuszczony, i iak sam pokład cięższym w porównaniu łańcucha zrobiemy, boć widoczna że małe ciężary nie mogą tyle wpływać na zmianę linii wygiętości iego iak wielkie – Jakkolwiek bądź zawsze pochyłości każdego z ogniw łańcucha można by dóyść podług powyższey zasady maiąc wiadome nań ciśnienia poziome i pionowe – Ogniwa będąc równego ciężaru, łatwo z ich liczby dóyść obciążenia ogniwa o który rzecz idzie. Trudniey iest dóyść ciężaru na pręty podchwytne cisnącego, bo podział przez nie pokładu na części nie równe zawisł od linii wygiętości łańcucha pod zjednoczonemi obciążeniami, a tey właśnie dopiero szukamy; nakoniec siła pozioma S zawisła od wielkości kąta α, który nie iest dowolnym i Z tąd widać iak trudno by było chcieć dla każdego ogniwa szukać przez rachunek kąta pochyłości, aby z nich narysować łuk łańcuchowy, lepiey więc będzie uważać te ogniwa iako nieskończenie małe przez co się ich położenie w krzywą linią przemieni. Nim przystąpiemy do wyszukania zrównania na tę linią krzywą, oznaczmy przygotowawczo siłę horyzontalnego wytężenia łańcuchów S.



__Siła poziomo wytężaiąca łańcuchy S.__ Okazaliśmy wyżey że w równoległoboku $anmp$, linia mo wytężenie poziome S każdego punktu łańcucha wyrażała, linia ap ciężar pionowy $= P$, zatem $ao = \frac{1}{2}P$. Przypuszczaiąc że ab ab' są ogniwami łańcucha, prostopadłe z ich środków q q' wyprowadzone spotkaią się w punkcie C, który będzie środkiem koła mogącego się zatoczyć przez punkta b, a, b' promieniem $Ca = r$. Z podobieństwa $\Delta\Delta$ Cqa, aom mamy $ao : om = aq : Cq$. czyli $\frac{1}{2}P : S = aq : Cq$; lub ponieważ $aq = aq'$ więc też $P : S = qaq' : 2Cq$. z czego wynikinie $S = \frac{P.Cq}{qaq'}$.
Jeżeli przypuściemy ogniwa ab ab' nieskończenie małe będzie $Cq = Cq' = Ca = r$. można więc brać prostopadłą Cq za r to iest za promień wygiętości łańcucha w nayglębszem iego mieyscu bab'. Robiąc nadto długość łuku qaq' równą iedności, np. równą 1 stopie, a zatem przez P rozumieiąc ciężar stopy długości łańcuchów i obciążaiącego ie ciężar stopy długości pokładu w środku mostu, wypadnie siła poziomego wytężenia łańcuchów
$S = Pr.$ (II).

__Zrównanie na linią krzywą wygiętości łańcucha__, tak pod własnym ciężarem iako też ciężarem pokładu i obciążeniem przypadkowym w stanie równowagi tylko za pomocą wyższey Analizy da się wyprowadzić. – A to tak:

Niech będzie dla punktu M iakiegobądź linii krzywey łańcucha, $x = AB$ odcięta, $y = BM$ rzędna, D = łukowi AM; zatem, zatem $Bb = dx = Mo$; $mo = dy$; $Mm = Dd$; v = kątowi bmM. iaki część łańcucha mała mM robi z poziomą mb. Podług tego co się wyżey powiedziało ciężar pionowy ciśnięcy punkt M będzie się składał z ciężaru łańcucha od A do M. z ciężaru pokładu wraz z przypadkowym iego obciążeniem w długości od C do D.–

Aby oznaczyć ciężar łańcucha nazwiymy przekroy iego poprzeczny tu w punkcie A przez f. to iest przekroy odpowiedny w tem mieyscu sile poziomego wytężenia S. W punkcie M będzie wytężenie łańcucha większe, nazwiymy odpowiadaiący mu w tym punkcie przekroy przez f'. Że w punkcie M działa siła horyzontalna $= S$ i pionowa $= S.\tang v$. z których wypadkowa będzie $= \sqrt{(S^2 + S^2\tang^2 v)} =$

$= \frac{S}{\cos v}$. Ponieważ przekroie poprzeczne łańcucha powinny bydź w stosunku ich w podług go wytężaiących to iest $f : f' = S : \frac{S}{\cos v}$, będzie więc $f' = \frac{f}{\cos v}$. Brytowałość więc kubiczna cząstki łańcucha Mm będzie $= \frac{f d\mathfrak{D}}{\cos v}$, a ieżeli przez g nazwiemy ciężar kubiczney iedności żelaza, będzie ciężar cząstki $Mm = \frac{g f d\mathfrak{D}}{\cos v}$ a zatem ciężar łuku $AM = \int \frac{g f \partial \mathfrak{D}}{\cos v}$.

Podobnie ieżeli F oznacza przekrój poprzeczny obciążonego pokładu mostu, a G ciężar iego kubiczney iedności będzie więc ciężar długości iego $DC = BM = y$ wyrażony przez FGy. Na punkt więc M będzie cały ciężar ciążący $= GFy + \int \frac{g f \partial \mathfrak{D}}{\cos v}$.

Horyzontalne wytężenie łańcucha podług Równania (II) iest $S = Pr$ czyli $S = (FG + fg) r$. Będzie więc podług wyżey ustanowioney Zasady (I). $\tang v = \frac{GFy + \int g f \partial \mathfrak{D}}{S}$. Dyfferencyiuiąc to zrównanie i zamiast $\frac{dy}{\cos v}$ kładąc $d\mathfrak{D}$ będzie $S \tang v = GF . dy + \frac{g f dy}{\cos^2 v}$; że zaś $\frac{1}{\cos^2 v} = 1 + \tang^2 v$, wypadnie więc wkładaiąc tę wartość w ostatnie zrównanie $dy = \frac{S d . \tang v}{GF + gf \tang^2 v}$; a wkładaiąc za S iego wartość $(GF + gf) r$ i robiąc $GF + gf$ wspólnym czynnikiem będzie także $dy = \frac{r d . \tang v}{1 + \frac{gf}{GF + gf} \tang^2 v}$ lub dla krótkości robiąc $\mu = \frac{gf}{GF + gf}$ będzie $dy = \frac{r d \tang v}{1 + \mu \tang^2 v}$. Integralna tego wyrażenia iest $y = \frac{r}{\sqrt{\mu}}$. Arc. tang $(\mu^{\frac{1}{2}} \tang v)$. Lecz ponieważ $\partial x = dy \tang v = \frac{r \tang v . \partial \tang v}{1 + \mu \tang^2 v}$ więc Integralnie tego wyrażenia da na odciętą $x = \frac{r}{2\mu} . \log (1 + \mu \tang^2 v)$.

Ponieważ kształt takie zrównania byłby do użycia niewygodnym, możemy więc przybliżać za pomocą coraz wyższych potęg z $\tang^2 v$. co tem bardziey iest do usprawiedliwienia że $\tang v$ w mostach Angielskich iest wielkością bardzo małą (: W moście Menai naywiększy $= 0,331$:) a którey potęgi wyższe iuż coraz są mnieyszemi staią, a współczynniki ieszcze ie więcey zmnieyszaią. Wypuszczaiąc te więc z rachunku będzie: $dy = r . \partial \tang v (1 - \mu \tang^2 v + \mu^2 \tang^4 v \ldots)$. Integralna tego zrównania da na rzędną $\frac{y}{r} = \tang v (1 - \frac{\mu}{3} \tang^2 v + \frac{\mu^2}{5} \tang^4 v \ldots)$ **(III)**

Lecz ponieważ $\partial x = \partial y \tang v = r \tang v . \partial \tang . v (1 - \mu \tang^2 v + \mu^2 \tang^4 v \ldots)$ otrzymamy przez integracyą na odciętą Zrównanie $\frac{x}{r} = \frac{1}{2} \tang^2 v (1 - \frac{\mu}{2} \tang^2 v + \frac{\mu^2}{3} \tang^4 v \ldots)$ **(IV)**.

Chcąc w praktyce w obudwu tych Zrównaniach na x i y poprzestać na pierwszych wyrazach i szukać zrównania porównawczego między x i y dla linii krzywey łańcucha, byłoby $y^2 = r^2 \tang^2 v$; co dzieląc przez drugie $x = \frac{1}{2} r \tang^2 v$, wypadłoby $y^2 = 2rx$ zatem Równanie Paraboli. W zrównaniach więc (III) i (IV) odpowiadaią pierwsze wyrazy Paraboli, następne zbaczaią od niey.

Dla długości łuku iest $\partial \mathfrak{D} = \frac{\partial y}{\cos v}$, lecz ponieważ $\frac{1}{\cos v} = \sqrt{(1 + \tang^2 v)} = 1 + \frac{1}{2} \tang^2 v - \frac{1}{8} \tang^4 v \ldots$ mnożąc tę funkcyą przez wyżey dla dy ustanowioną, będzie: $\frac{\partial \mathfrak{D}}{r} = \partial . \tang v (1 - \mu \tang^2 v + \mu^2 \tang^4 v \ldots) (1 + \frac{1}{2} \tang^2 v - \frac{1}{8} \tang^4 v \ldots)$ czyli $\frac{\partial \mathfrak{D}}{r} = \partial \tang v \{1 + (\frac{1}{2} - \mu) \tang^2 v - (\frac{1}{8} + \frac{\mu}{2} - \mu^2) \tang^4 v \ldots\}$; co zintegrowane da $\frac{\mathfrak{D}}{r} = \tang v \{1 + \frac{1}{3} (\frac{1}{2} - \mu) \tang^2 v - \frac{1}{5} (\frac{1}{8} + \frac{\mu}{2} - \mu^2) \tang^4 v \ldots\}$ **(V)**

Wynosząc równanie (III) do kwadratu i dzieląc przez (IV) i opuszczaiąc przytem wyrazy wyższey potęgi z $\tang v$ iako nieznaczące otrzymamy $\frac{y^2}{2rx} = \frac{1 - \frac{2}{3} \mu \tang^2 v + \frac{23}{45} \mu^2 \tang^4 v}{1 - \frac{\mu}{2} \tang^2 v + \frac{\mu^2}{3} \tang^4 v} =$ $= 1 - \frac{1}{6} \mu \tang^2 v + \frac{17}{180} \mu^2 . \tang^4 v$.

Lecz teraz daie równanie (IV) w zbliżeniu $\tang^2 v = \frac{2x}{r} (1 + \frac{\mu x}{r})$ i $\tang^4 v = \frac{4x^2}{r^2}$ te wartości w ostatnie równanie włożone dadzą: $y^2 = 2rx - \frac{2}{3} \mu x^2 + \frac{4}{45} \mu^2 \frac{x^3}{r}$. **(VI)**.

Dzieląc podobnie zrównanie (V) przez (III) i kładąc na $\tang^2 v$, i $\tang^4 v$ wartość przybliżoną otrzymamy Zrównanie $\mathfrak{D} = y \{1 + \frac{4}{3r} + (\frac{2\mu}{9} - \frac{1}{2}) \frac{x^2}{5r^4}\}$ **(VII)**.

A ieżeli w niem zapomocą równania (VI) wyeliminuie się promień wygiętości r. będzie:

$$\mathfrak{D} = y \{1 + \frac{2}{3} \frac{x^2}{y^2} + \frac{4}{5} (\frac{2\mu}{9} - \frac{1}{2}) \frac{x^4}{y^4}\} \quad \textbf{(VIII)}.$$

Zrównania od III do VIII W^ru służą dla oznaczenia wszystkich przypadków mogących wymiarów linii łańcuchowey w mostach. Szczególniey zaś zapomocą wyrażenia VI to iest: $y^2 = 2rx - \frac{2}{3} \mu x^2 + \frac{4}{45} \mu^2 \frac{x^3}{r}$ wynaleść można wartość promienia r z daney naywiększey rzędney y dla strzałki x wygiętości łańcucha gdzie y znaczy połowę odległości poziomey między punktami iego zawieszenia – co się tyczy ilości μ równey $\frac{gf}{GF + gf}$; tę się obrachować musi z ciężaru stopy długości łańcucha w samym środku i obciążoney ciężarem stopy długości pokładu i ciężarem przypadkowym na tęż stopę przypadaiącym. – Tak znalazłszy wartość na r i μ łatwo będzie za pomocą

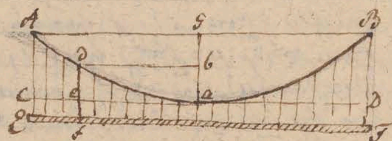
pomocą tejże formuły VI znaleść odciętą x' z daney rzędny iakieybądź y'.

Z tem wszystkiem w obrachowywaniu tey odciętey x' z danego y' przekonać się można iako ostatni wyraz w rownaniu VI mało ma wpływu na wypadek rachunkowy, i dla tego opuszczaiąc go można przestać na formule $y^2 = 2rx$ (IX.)

To zrownanie $y^2 = 2rx$ należy do Paraboli bo $2r$ z parametrem. Dauhól §. 517.

Dla wynalezienia połowy długości łańcucha od punktu obranego aż do nayniższego punktu iego wygiętości z daney dla tegoż punktu obranego odciętey x i rzędney y użyć można formuły (VIII) to iest $d = y + \frac{2}{3}\frac{x^2}{y} + \frac{4}{5}\left(\frac{2\mu}{9} - \frac{1}{2}\right)\frac{x^4}{y^3}$. Dla uproszczenia iednak rachunku można w tem wyrażeniu opuścić ostatni wyraz i użyć Formuły $d = y + \frac{2x^2}{3y}$ (X.)

Te Formuły maią swe zastosowanie w następuiących przypadkach:

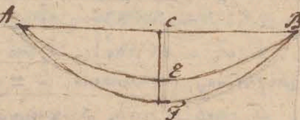


Długość prętów podchwytuiących pokład mostu. znaydzie się za pomocą formuły VI lub IX. i tak aby znaleść długość pręta de aż do poziomey CD przez nayniższy punkt a poprowadzoney, uważać trzeba że $de = ba$ dosyć więc będzie szukać wartości na ba czyli x' z danego db czyli y'. maiąc wprzód wiadomą wartość na r. i μ. to iest obrachowaną z daney całey odległości punktów zawieszenia $AB = 2y$. strzałki $Ga = x$. ciężaru łańcucha, pokładu i t.d. – Że do tak znalezioney długości pręta de dodać trzeba ponizenie pokładu ef samo się przez się rozumie – co z rysunku wiedzieć można, bądź pokład miałby być poziomym lub wznieśionym w środku. –

Znaleść długość łańcucha z daney odległości $AB = 2y$. wielkości strzałki $Ga = x$. oraz ciężaru iaki na stopę długości łańcucha wraz z iego własnym ciężarem w środku a ciąży to iest z średniego gf i GF. – użyie się w tym razie Formuły VIII.. Przyiąwszy zaś że wygiętość łańcucha zbliża się do paraboli można znaleść długość łańcucha z danego x i $2y$ za pomocą Formuły poprzedzaiącey (X)., będzie wtedy ta długość $2d = 2y + \frac{4x^2}{3y}$.

Podobnież się postąpi chcąc znaleść długość części łańcucha da maiąc dane $db = y'$. $ab = x'$ będzie bowiem długość łuku $da = y' + \frac{2}{3}\frac{x'^2}{y'}$. –

Maiąc daną liczbę ogniw w długości da aby znaleść rzędną $db = y'$ i odciętą $ba = x'$. potrzeba mieć dane $AG = y$ i $Ga = x$. – Ponieważ podług własności paraboli iest $x' : x = y'^2 : y^2$. znaydzie się $y' = \frac{y}{\sqrt{x}} . \sqrt{x'}$ wkładaiąc za y' wartość w rownanie $d' = y' + \frac{2x'^2}{3y'}$ otrzyma się długość łańcucha da czyli $d' = y\sqrt{\frac{x'}{x}} + \frac{2x'^2}{3y\sqrt{\frac{x'}{x}}}$.



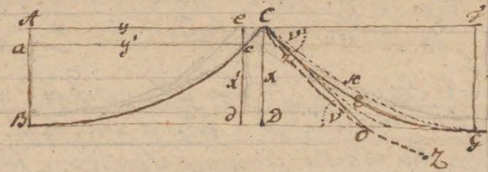
Znaleść o ile się strzałka wygiętości łańcucha CE między punktami A. B zawieszonego powiększy, powiększaiąc iego długość. –

Niech będzie długość łańcucha $AEB = 2d$; $AB = 2y$. strzałka $CE = x$. przypuścmy że się przydłużyło łańcuch w każdym punkcie A i B o ilość stop d'. Łańcuch więc weźmie położenie AFB i iego długość będzie $2d + 2d'$. robiąc strzałkę ponizenia $EF = p$. więc będzie $CF = x + p$. – Podług formuły X będzie dla łańcucha AEB, $2d = 2y + \frac{4}{3}\frac{x^2}{y}$; a dla łańcucha AFB. będzie $2d + 2d' = 2y + \frac{4(x+p)^2}{3.y}$ odeymuiąc pierwsze rownanie od drugiego będzie $2d' = \frac{4}{3y}(2xp + p^2)$ (XI). a zatem $p = -x + \sqrt{1{,}5d'y + x^2}$ (XII.)

Lub też ponieważ p^2 iest wielkością małą, wyrzucaiąc ią będzie:

$$2d' = \frac{8xp}{3y} \text{ (XIII) a zatem } p = \frac{3y.2d'}{8x}. \text{ (XIV.)}$$

Znaleść kąt iaki tancuch przewieszony przez filar robi w punkcie przewieszenia z poziomą. To iest znaleść kąt $eCc = v$. Obrawszy punkt c tak aby linia Cc za linią prostą uważać było można, ponieważ $AC = y$, $ac = y'$, $AB = x$ są dane znaydzie się więc $cd = x'$ zapomocą formuły VI lub IX, a ztąd zaydzie się $ec = x - x'$; i utory propor. $eC : ec =$ czyli $y - y' : x - x' = 1 . tgt\, v$. więc $\tang.\, v = \frac{x - x'}{y - y'}$. (XV)



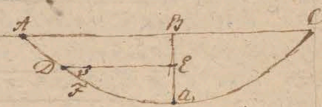
Ponieważ krzywa linia która tancuchy tworzą pokładem nierowno obciążone zbliża się bardzo do paraboli, będzie podług znaney własności paraboli $\tang\, v = \frac{2x}{y}$. (XVI).

Możnaby ieszcze znaleść kąt v podług Uwagi (I) to iest znaleść styczną tego kąta dzieląc ciężar tancucha BC i ciężar pokładu i obciążenia który znosi; przez siłę horyzontalną S.

Znaleść odległość punktu uświerdzenia konca tancucha od filaru.

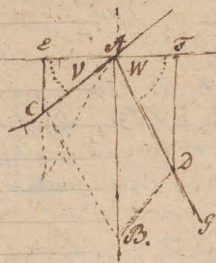
Azeby punkt C nie był od przewieszonego tancucha bardziey ciśniony w stronę CA iak CF i przeciwnie, ale azeby te ciśnienia znosząc się, nie pozostawało tylko pionowe ciśnienie na filar potrzeba azeby tancuch z obu stron w punkcie C rowne kąty z poziomą AF formował. Łatwo iest widzieć że gdyby tancuch CEG miał znosić pokład mostu rownie ciężki iak CB musiałoby być $DG = DB = y$. lecz iezeli tancuch CEG własny tylko ciężar ma znosić co wtedy ma mieysce kiedy filar na brzegu rzeki zostat postawiony, rzecz widoczna że będąc ciągniony od tancucha CB mniey wygięte położenie CKG weźmie, przez to się kąt FCZ zmnieyszy, na co mając baczność bystrzysze niż od razu dać potrzeba położenie a zatem punkt ukowadzenia G zbliży do filaru. Gdyby się przypuściło że tancuch CO przez mocne wyciągnienie mogłby się sprostować zupełnie, znalazłoby się $DO = \frac{CD}{\tang\, v}$ Że iednak pod własnym ciężarem cokolwiek się wygiąc musi a zatem zwiększyć kąt v. punkt więc ukowadzenia O byłby za blisko filaru. Że iednak ten punkt O mogłby lepiey iak dalszy odpowiedzieć zamiarowi przekonamy się ieżeli zważemy, że obliczywszy wielkość kąta $ACc = v$ podług ciężaru tancucha i pokładu, ale ieszcze nie obciążonego ciężarem przypadkowym, i wziąwszy $DO = \frac{CD}{\tang\, v}$ kąt FCZ wypadnie wprawdzie zaraz większym od v. lecz się stanie mnieyszym gdy ciężar bryk i wozow obciąży pokład BD; bo ciągniony od tancucha DC bardziey obciążonego prostuie się nieco (z w przypuszczeniu że tancuch w C na walcach iest ruchomym:) a przeciwnie tancuch DC przydłuższony się spadzistsze weźmie położenie i kąt $ACc = v$ powiększony się. Wreszcie samo się przez się rozumie że punkt O iest tylko należącym do tancucha COZ którego koniec Z pod poziomem w murze oporowym musi wrócen poście umocowanie.

Znaleść stosunek w iakim tancuch pogrubiać się winien od nayniższego punktu a ku punktom przewieszenia.



Siłę horyzontalnie wytężaiącą tancuch w punkcie a nazwaliśmy przez S, oraz dowiodło się że ta siła działa poziomo na każdy inny punkt tancucha. lecz zarazem okazało się że każdy z tych punktów iest ieszcze ciśniony pionowo ciężarem tancucha pomiędzy nim a punktem a będącego oraz ciężarem pokładu który unosi, że im dalszy od punktu a tem dla każdego takiego punktu i ciężar tancucha i pokładu iest większy, chcąc więc aby tancuch był wszędzie rownego oporu; tem więc coraz grubszym ku punktowi A by go robić wypadało. Że dla każdego punktu D siła wypadkowa z siły poziomey S i pionowey nie może być tylko w kierunku wygiętości tancucha w tymże punkcie, a zatem iest siłą rozdłużnego wytężenia, nadto ponieważ ta siła wypadkowa rowna się sile poziomey $\frac{S}{\cos v}$ gdzie v znaczy kąt iaki w tym punkcie tancuch z poziomą robi, ten zaś kąt $EDF = v$, łatwo z wiadomego $DE = y$, $Ea = x$ za pomocą formuły XVI znalezionym być może. Można więc w każdym mieyscu znaleść wielkość wytężenia tancucha względnie wytężenia w punkcie a to iest względnie siły S; że zaś grubość tancucha wielkości wytężenia tego musi być proporcyonalna, nazwawszy więc przez f grubość tancucha, będzie w każdem innem mieyscu grubość $f' = \frac{f}{\cos v}$. Na tę iednak okoliczność dla tego w mostach wiszących nie

nie dać się uwagi, że ogniwa łańcuchów iedney długości i grubości robione bydź muszą nadewszystko zaś że samé w sobie 3 razy grubsze robiemy iżeli by dla naywiększego obciążenia iaki znosić maią było potrzeba.–



Znaleść stosunek grubości łańcuchów gdy się pod nierównym kątem na wierzchu filaru schodzą.– Niech AC wyraża ogniwo łańcucha mostu czyniące z poziomą EA kąt EAC = V. Nadto niech EA wyraża siłę poziomego wytężenia S. spuściwszy pionową EC będzie AC wielkością wytężenia wzdłuż ogniwa.– Ponieważ w punkcie A siły poziome powinny się obustronnie niszczyć dla tego aby słup ciśnienia pionowego tylko doznawał, zrobiwszy więc AF = EA i spuściwszy pionową FD aż do spotkania się z kierunkiem łańcucha z drugiey strony AG. który z poziomem robi kąt FAD = W nierównie większy, wytężenie więc tego łańcucha będzie wyrażone przez AD.– Że zaś grubości łańcuchów równego oporu bydź winny proporcyonalne wytężeniom, będzie też i grubość ogniwa AC do grubości ogniwa AD iak AC : AD. czyli iak tang V : tg W. Sin DAB : Sin CAB. = Cos. W : Cos V.

Przyczyny pionowey ruchomości mostu łańcuchowego pochodzić mogą, od elastyczności żelaza – od rozciągania się żelaza na ciepło a skracania na zimno – i od nierównego obciążenia –

Ruchomość mostu z przyczyny Elastyczności żelaza: Ponieważ żelazo w mostach łańcuchowych równie jak w machinach winno znosić obciążenie nie utracaiąc nic z swey elastyczności, a zatem po odjęciu ciężarów módz powracać do swey pierwszey długości, dla tego też dotychczas służyło za zasadę nie obciążać żelaza więcey iak ⅓ a nayjwięcey połową ciężaru go zrywaiącego.– Z doświadczeń Naviera i innych fizyków wiemy że żelazo utrzymuie swą elastyczność aż prawie do ⅔ tego ciężaru pod którym się zrywa.–

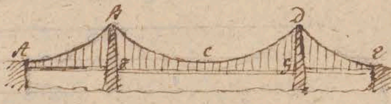
W Rozdziale o mocy materyałów zostało wyiaśnione prawo rozciągliwości ciał które elastycznych a zatem pod ciężarami nieosłabiaiącemi tejże elastyczności; w zastosowaniu do mostów wiszących powtórzyć nie od rzeczy będzie że przydłużanie się łańcuchów iest w stosunku prostym ciężarów, prostym swey długości a odwrotnym przekrojów poprzecznych.– i że chcąc znaleść o ile się łańcuch maiący długość l, przekroy poprzeczny f. przydłuży pod ciężarem q. użyiemy formuły $\lambda = \frac{ql}{fE}$ gdzie λ oznacza przydłużenie; E znaczy współczynnika elastyczności. Modulus elasticitatis

Z porównania doświadczeń Gerstner dla żelaza kutego iakiego się w mostach łańcuchowych używa robi $E = 220000$ centt. wied: dla cala □ wieden:.–

Tredgold dla miary Angiel: robi $E = 222500$ centt angiel:.

Uwaga { Że centnar wied: czyli tt. 100 równa się funtom krak: 138,19677. więc 220000 centt wied: uczyni krakowskich 304033.– Że cal □ wied: ma się do cala □ krak: 1 : 0,887331. więc 304033 X 0,887331. da 269778 centt. lub okrągło $E = 270000$ centt. krak: dla miary cala □ krak:

Dla miary więc krakowskiey i wagi będzie $\lambda = \frac{ql}{f.\ 270000}$ centt. **(XVII)**.



Uwaga. 1. Jeżeli łańcuchy ABCDE na filarach w B i D niezostały utwierdzone nieporuszenie ale przez wałce przewrócone tak że się wolno suwać mogą, ciężar przypadkowy obciążywszy część pokładu średnią FG, wyciągnie łańcuch w całey długości ABCDE. i ta długość powinna bydź wartością na l w Formule XVII. podług niey wyrachowawszy przydłużenie λ, doda się go do pierwiastkowey długości łańcucha BCD to iest do będącego między filarami B i D. chcąc wiedzieć wiele się przez to w środku C zniży. a to podług Form: XII lub XIV.–

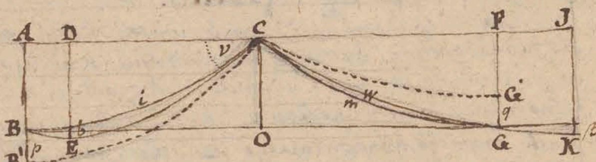
Uwaga 2. Łańcuchy w mostach dwojaki ciężar znoszą pod którym się rozciągaią, ciężar stały iakim iest własny i pokładu, i niestały pochodzący od obciążenia przypadkowego. Wypadnie więc obliczyć przydłużenie pod ciężarem stałym, a potem pod stałym wespół niestałym, różnica między niemi iako będąca przyczyną ruchomości mostu wprowadzi się w rachunek. —

Rozciągliwość żelaza wpływem temperatury wynosi 0,001234 część długości na 80° Reaumura — a to podług doświadczeń Lavoisiera i Laplace. Jeżeli więc u nas iest różnica temperatury 40° łańcuch będzie się mógł przydłużać o 0,000617 części — W ogólności na każdy stopień temperatury zmieni swą długość o 0,000015425. — W obrachowaniu o ile się przez to strzałka wygiętości łańcucha powiększy użyie się Form: XII lub XIV.

Ruchomość mostu z przyczyny przemiiaiącego obciążenia.

Aieby zapobiedz wstrząsaniom na iakie są wystawione filary od przejeżdżaiących wozów uznano za dobre osadzać na filarach walce, na których by się łańcuchy tu i owdzie posuszać mogły. Że iednak przez ten sposób wielu odmianom podpada w czasie przejazdu cięższych lub lekszych wozów bo pokład większym ciężarem z iedney strony filaru obciążony poniżać się musi, a przeciwnie wznosić się z drugiey strony pod ciężarem mnieyszym, wypada nam obliczyć umieć wielkość tego naprzemian opadania i wznoszenia się tego. Rachunek tego w elementarny sposób tak się poprowadzi:

Cała teorya na fałszywych przypuszczeniach że wznoszenie się równe poniżaniu opato przez P. Schirch dowiedziona — więc na Gerstnera formułach polegać nie można —



Aieby w roztrząsnieniu tego przypadku od nayprostszego przypadku począce, przypuściemy nayprzód że most (: podług projektu Kapit: Brown) tylko z iednego filaru w środku się składa przez który przewiniono łańcuchy ku brzegom obom opadaią. Niech więc będzie BOG horyzontalny pomost mostu wiszący zwyczaynym sposobem na łańcuchach CB. CG. Na filarze OC znayduie się ieden lub więcey ruchomych walców w C. po których się łańcuchy w tę lub ową stronę posuwać mogą, podług tego iak iedna lub druga część pokładu bardziey obciążona będąc ie pociąga. — Ponieważ filar w samym środku mostu znayduie się, przypuściemy więc że ciężar obu połów iego iest iednakowy równie iak łańcuchów, a zatem że łańcuchy w C po obu stronach filaru iednakie kąty robią. Niech więc będzie kąt iaki też łańcuchy w C z poziomą ACF robią = v. ciężar połowy każdey pokładu wraz z łańcuchami = P; siła poziomego wytężenia (Tapeunddr) w każdym punkcie = S; nazwiemy iescze połowę długości mostu $BO = OG = y$; strzałkę wygiętości AB czyli wywyższenie punktu C nad O przez x. Podług Uwagi No (I) iest poziome wytężenie łańcuchów $S = \frac{P}{\tan v}$. Lecz ponieważ krzywa linia iaką łańcuchy tworzą zbliża się bardzo do Paraboli, będzie więc dla punktu C podług znaney własności Paraboli $\tan v = \frac{2x}{y}$, a zatem dla każdey równey połowy mostu horyzontalne wytężenie $S = \frac{Py}{2x}$ (XVIII). Długość łuku parabolicznego dla każdey połowy mostu iest podług równania (X) $D = y + \frac{2}{3}\frac{x^2}{y}$.

Niech Z oznacza ciężar przypadkowy ciśnący na długość pokład BO, w sposób równo rozłożony. Przewagą więc ciężaru Z ten pokład się zniży i łańcuch nad nim przydłuży, przeciwnie zaś pokład OG się wzniesie a łańcuch nad nim przykróci —

Niech BEC będzie przydłużonym łukiem poniżonego pokładu, ponieważ ciężar Z iest równo rozłożony łuk więc ten będzie także Parabolą, lecz którey wierzchołek nie iuż w punkcie B. ale w nayniższem mieyscu E znaydować się będzie, w odległości $AD = e$. Robiąc głębokość

głębokość punktu E względnie B równą b będzie wielkość strzałki $DE = x + b$.–

Z jednostajnie rozłożonego ciężaru $P+Z$ nad długością ugruntowanej części mostu AC wynika że obciążenie $P+Z$ łuku BEC mieć się będzie do obciążenia łuku CE jak $AC : DC = y : y-e$ a zatem że ciężar ciśnący na punkt C pionowo będzie $= (P+Z)\left(\frac{y-e}{y}\right)$. Wkładając więc w równanie XVIII zamiast P wielkość $(P+Z)\left(\frac{y-e}{y}\right)$; zamiast y wielkość $y-e$; i zamiast x. wielkość $x+b$, wypadnie zmienione wytężenie poziome na punkt C z przyczyny przypadłkowego obciążenia $= \frac{(P+Z)(y-e)^2}{2y(x+b)}$ (**XIX**). 3

Jeżeli podobnież w równaniu (X) położemy zamiast x, wartość $x+b$, oraz $y-e$ zamiast y. będzie długość łuku $EC = y-e+\frac{2}{3}\frac{(x+b)^2}{y-e}$; i podobnież znajdziemy długość łuku $BE = e+\frac{2}{3}\frac{b^2}{e}$. wkładając w równanie X e zamiast y; i b zamiast x.– Będzie więc podług tego długość zmienionego łuku $BEC = BE + EC = y + \frac{2}{3}\left\{\frac{(x+b)^2}{y-e}+\frac{b^2}{e}\right\}$ (**XX**) 4

Z drugiej strony niech będzie z tąd tworzący się przez wyprężenie łuk CwG, i ta raza będzie częścią Paraboli $CwGK$ mającej w K swój wierzchołek.– Zrobmy odległość $FJ = E$, a głębokość nowego wierzchołka K pod wierzchołkiem $G = \beta$. więc strzałka nowej Paraboli $JK = FG + \beta = x + \beta$. Poniewaz łuk CG obciążony iest ciężarem P, możemy znaleźć w podobny iak wyżej sposób obciążenie łuku CK przez proporcyą: $CF : CJ = y : y+E$, a zatem i ciśnienie pionowe na punkt C od wytężonego łuku $= P\,\frac{y+E}{y}$ położyć.— Podług więc tego wypadnie podług Równania XVIII^{go} siła poziomo wytężająca w $C = \frac{P(y+E)^2}{2y(x+\beta)}$ (**XXI**). Analogicznie znajdzie się także dla wyprężonego łuku CK podług równania (X) długość łuku $CK = y+E+\frac{2}{3}\frac{(x+\beta)^2}{y+E}$ i podobnież długość łuku $GK = E+\frac{2}{3}\frac{\beta^2}{E}$ zatem długość wytężonego łuku $CwG = CK - GK = y + \frac{2}{3}\left\{\frac{(x+\beta)^2}{y+E}-\frac{\beta^2}{E}\right)$ (**XXII**).

Aby dalszy rachunek ieszcze więcey skrócić przypuśćmy że łuki dwa tak zmienione, zastąpione zostały dwoma pomocniczemi, mającemi z pierwiastkowemi C i B, CwG iednakową szerokość sprzęgu, i iednakie obciążenie, a z zmienionemi CEB. CwG, iednakowe horyzontalne wytężenie i iednakową długość, azeby w ten sposób nie zrobić żadney zmiany w warunkach równego horyzontalnego ciśnienia i równey długości łuków. Niech więc będzie CB' łuk pomocniczy mogący być położony zamiast zniżonego BEC; a CG' łuk pomocniczy zamiast wyprężonego CwG.

Wierzchołek pierwszego łuku pom: CB' niech będzie w B', w odległości $BB' = p$. poniżey B, więc iego strzałka $AB' = x+p$; wierzchołek drugiego łuku pom: CG' niech będzie w G' w wysokości $GG' = q$. więc strzałka iego $= x-q$. Stosownie do równania XVIII znaydzie się dla łuku pom: CB' wytężenie horyzontalne $= \frac{(P+Z)y}{2(x+p)}$ (**XXIII**). które $= (P+Z)\frac{(y-e)^2}{2y(x+b)}$ być dla tego musi. Mnożąc w tem równaniu oba członki przez $\frac{2(x+b)}{y(P+Z)}$ będzie: $\frac{x+b}{x+p} = \frac{(y-e)^2}{y}$, a ieżeli ilości $\frac{b}{x}$, $\frac{p}{x}$ i $\frac{e}{y}$ iako bardzo małe być uważemy, i których drugie i wyższe potęgi mogą być opuszczone, otrzymamy $1-\left(\frac{p-b}{x}\right) = 1-\frac{2e}{y}$ więc $\frac{e}{y} = \frac{p-b}{2x}$. Podobnym sposobem znaydzie się podług równania X długość łuku $CB' = y+\frac{2}{3}\frac{(x+p)^2}{y}$ (**XXIV**) która z równania XX musi być $= y+\frac{2}{3}\left\{\frac{(x+b)^2}{y-e}+\frac{b^2}{e}\right\}$ Skracając to równanie i mnożąc przez $\frac{e(y-e)}{x^2-y}$, będzie $\left(1+\frac{p}{x}\right)^2\cdot\frac{e}{y}\cdot\left(1-\frac{e}{x}\right) = \frac{b^2}{x^2}\left(1-\frac{e}{y}\right)+\left(1+\frac{b}{x}\right)^2\frac{e}{y}$ lub też bardzo blisko $\left(1+\frac{2p}{x}\right)\frac{e}{y}-\frac{e^2}{y^2} = \frac{b^2}{x^2}+\left(1+\frac{2b}{x}\right)\frac{e}{y}$ z czego wypadnie $2\left(\frac{p-b}{x}\right)\frac{e}{y}-\frac{e^2}{y^2} = \frac{b^2}{x^2}$.

Wkładając w ostatnie równanie wyżey znalezioną wartość zamiast $\frac{e}{y}$. otrzyma ten kształt: $\left(\frac{p-b}{x}\right)^2-\frac{1}{4}\left(\frac{p-b}{x}\right)^2 = \frac{3}{4}\left(\frac{p-b}{x}\right)^2 = \frac{b^2}{x^2}$ i z obustron pierwiastek wyciągnąwszy wypadnie bardzo blisko $\frac{7}{8}(p-b) = b$.; zatem $b = \frac{7}{15}p$.

Prowadząc dla drugiego łuku pom: CG' ten sam rachunek będzie podług Równania XVIII iego horyzontalne wytężenie $= \frac{P y}{2(x-q)}$ (**XXV**). które musi być $= \frac{P(y+E)^2}{2y(x+\beta)}$ także — To równanie mnożąc przez $\frac{2(x+\beta)}{P.y.}$ da $\frac{x+\beta}{x-q} = \left(\frac{y+E}{y}\right)^2$ lub bardzo blisko $1+\frac{\beta+q}{x} = 1+\frac{2E}{y}$ zatem $\frac{E}{y} = \frac{\beta+q}{2x}$. Lecz iest także długość łuku CG' podług równania X^{go} $= y+\frac{2}{3}\frac{(x-q)^2}{y}$ (**XXVI**) które podług równania XX^{go} musi być $= y+\frac{2}{3}\left\{\frac{(x+\beta)^2}{y+E}-\frac{\beta^2}{E}\right\}$ To równanie mnożąc przez $\frac{(y+E)E}{yx^2}$ daie $\left(1-\frac{q}{x}\right)^2\cdot\left(1+\frac{E}{y}\right)\frac{E}{y} = \left(1+\frac{\beta}{x}\right)^2\cdot\frac{E}{y}-\frac{\beta^2}{x^2}\left(1+\frac{E}{y}\right)$ lub

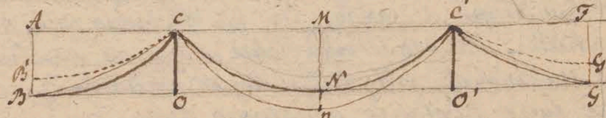
lub poniewaz $\frac{q}{x}$; $\frac{\beta}{x}$ i $\frac{E}{y}$ są wielkościami bardzo małemi, także bardzo blisko $\left(1-\frac{2q}{x}\right)\frac{E}{y}+\frac{E^3}{y^2}=$ $=\left(1+\frac{2\beta}{x}\right)\frac{E}{y}-\frac{\beta^2}{x^2}$, a skrocone $2\left(\frac{q+\beta}{x}\right)\frac{E}{y}\cdot\frac{E^2}{y^2}=\frac{\beta^2}{x^2}$. W to zrownanie kładąc wartość wyżey znalezioną, za $-\frac{E}{y}$, będzie $\frac{\beta^2}{x^2}=\left(\frac{q+\beta}{x}\right)^2-\frac{1}{4}\left(\frac{q+\beta}{x}\right)^2=\frac{3}{4}\left(\frac{q+\beta}{x}\right)^2$, a obostronnie wyciągaiąc pierwiastki $\frac{\beta}{x}=\frac{7}{8}\left(\frac{q+\beta}{x}\right)$ bardzo blisko. zatem $\beta=7q$.

Możemy więc teraz poniżenie się iedney połowy mostu od ciężaru Z tak obrachować:

Horyzontalna siła wytężenia ugniętego łuku w XXIII rownaniu czyli $\frac{(P+Z)y}{2(x+p)}$ musi bydź oczywiście w rownowadze z poziomem wytężeniem wzniesionego łuku w XXV czyli $\frac{Py}{2(x-q)}$ a razem przezwyciężać tarcie, na walcach w C umieszczonych. Walce te są ucisnięte z iedney strony ciężarem pionowym P+Z. z drugiey ciężarem P. Możemy to tarcie zrobić rowne pewney części całkowitego obciążenia m. zatem $= m(2P+Z)$. W stanie więc rownowagi otrzymamy zrownanie $\frac{(P+Z)y}{2(x+p)}=\frac{Py}{2(x-q)}+m(2P+Z)$ (XXVII).

Lecz poniewaz długość łuków łańcuchowych zostaie iednaką tak dla obciążonego iak nieobciążonego mostu, summa więc wyrażeń XXIV i XXVI i cała długość łańcuchów dla obciążonego mostu rownać się musi obom łukom BC i CG. co wyda zrownanie:
$\left\{y+\frac{2}{3}\frac{(x+p)^2}{y}\right\}+\left\{y+\frac{2}{3}\frac{(x-q)^2}{y}\right\}=2\left(y+\frac{2}{3}\frac{x^2}{y}\right)$ z czego się łatwo da wyprowadzić zrownanie $(x+p)^2+(x-q)^2=2x^2$ czyli $\left(1+\frac{p}{x}\right)^2+\left(1-\frac{q}{x}\right)^2=2$. ktore po wyrzuceniu drugich potęg z $\frac{p}{x}+\frac{q}{x}$ da wartość $p=q$. to iest że poniżenie się iednego łuku pomocniczego p wyrownywa wzniesieniu się drugiego q.

Mnożąc iescze w rownaniu (XXVII) wszystkie członki przez $\frac{2x}{y}\left(1+\frac{p}{x}\right)\left(1-\frac{q}{x}\right)$ wypadnie $(P+Z)\left(1-\frac{q}{x}\right)=P\left(1+\frac{p}{x}\right)+\frac{2mx}{y}(2P+Z)\left(1+\frac{p}{x}-\frac{q}{x}\right)$ a wkładaiąc za q wartość iego p dopiero znalezioną i redukuiąc rownanie przyzwoicie wypadnie: Row: (XXVIII) $\frac{p}{x}=\frac{Z}{2P+Z}-\frac{2mx}{y}$; że zaś $b=\frac{7}{15}p$ więc wyniesie istotne poniżenie obciążonego pokładu mostu $\frac{b}{x}=\frac{7}{15}\frac{p}{x}=\frac{7}{15}\left(\frac{Z}{2P+Z}-\frac{2mx}{y}\right)$ (XXIX.)–



Ażeby więc znaleść o ile się powiększy strzałka wygiętości łańcucha pod ciężarem Z w przypuszczeniu że filar w samym środku rzeki wystawiony a końce łańcuchów w murach oporowych są utwierdzone iak w fig: poprzedzaiącey użyć się Form: XXIX. to iest $b=\frac{7}{15}x\left(\frac{Z}{2P+Z}-\frac{2mx}{y}\right)$

Zaś aby znaleść o ile się powiększy strzałka MN to iest znaleść Nn w fig: niniejszey w przypuszczeniu że filary CO, C'O dzielą całą długość mostu BG tak że $OO'=\frac{1}{2}BG$ i że $BO=O'G$, i że średnia część pokładu OO' zostata obciążoną ciężarem przypadkowym 2Z użyć się Formuły XXVIII to iest $p=x\left(\frac{Z}{2P+Z}-\frac{2mx}{y}\right)$. gdzie $x=MN$; $p=$ szukanemu Nn; $Z=$ ciężarowi przypadkowemu nad długością pokładu ON. to iest na połowie OO'; $P=$ ciężarowi części łańcucha CN wraz z obciążaiącym go ciągle czyli stale pokładem ON; $m=$ tarciu; $y=CM$.–

Łatwo bowiem widzieć że figura poprzedzaiąca iest tylko połową niniejszey, i w niczem się od niey nie rożni tylko co tam były łańcuchy pomocnicze uważane gdzieś w przedłużeniu symetrycznie utwierdzone tutay się ie w punkcie N związane końcami przypuszcza. a końce B'G' mogą należeć do przeciwieństw łańcuchów następnych.– Powyższy więc rachunek i tu ma swoią prawdę t.i. że $p=q$. czyli $BB'=Nn$. więc o ile się poniży pokład w N tyle się wzniesie w B–

Z rowania XXVIII $\frac{p}{x}=\frac{Z}{2P+Z}-\frac{2mx}{y}$. widzieć się daie że stosunek poniżenia $p:x$ rowna się stosunkowi obciążenia przypadkowego 2Z do ciężaru całego mostu 2Z+4P co i z tąd widoczna że przez poniżenie się iedney części mostu właściwie cały most w ruch się wprowadza.– Drugi wyraz tego rownania okazuie, to iest $\frac{2mx}{y}$ że iest odiemnym, że tarcie zmnieysza poniżanie się p.

Z doswiadczeń na walcach i klubach wyciągnięto zasadę że wielkość tarcia $m=\frac{1}{8}$ ciężaru ciskaiącego.– ten stosunek iescze się zmnieyszy stosunkiem średnicy czopow do średnicy walców, ieżeli promień czopa : promienia walca iest $=1:8$ więc w naszym rownaniu będzie $m=\frac{1}{9}$.

W zrownaniu $p = x\left(\frac{Z}{2P+Z} - \frac{2mx}{y}\right)$ chcąc znaleść ciężar taki Z ktoryby ponizenia zadnego nie zrobił, potrzeba ażeby było $p = 0$. a zatem $\frac{Z}{2P+Z} = \frac{2mx}{y}$. z tego się wyciągnie: $Z = \frac{4Pmx}{y - 2mx}$ (XXX). bo tak znaleziony ciężar Z połowę pokładu OO' obciążaiący czyli 2Z całą długość tego OO' usiłować wprawdzie będzie pociągnąć łancuchy na walcach. ale siłę tego tarcie przezwyciężyc.–

Sposoby zapobiegaiące ruchomości pionowey mostu są:

1° Zmnieyszaiąc wysokość strzałki x. przez to się iednak powiększy promien wygięlości r. a zatem powiększy i pozioma siła wytężenia S.

2° Powiększaiąc tarcie, lub zmnieyszaiąc stosunek srzednicy walcow względem czopow itd.

Że iednak opor tarcia całkiem przez filar i to w poziomym kierunku utrzymanym być musi, potrzeba więc kamienie tak z sobą mocno w nim wiązać żeby się ich wierzchnie warstwy nie mogły usuwać na spodnich.

Lecz przy zwyczaynym przejeździe wozow nie maią tak znaczney przewagi części pokładu miejsca między sobą, są nawet sposoby unikuienia ich: iakoto przestrzegaiąc aby się wśrzod ludzi i ciężarow w iedno mieysce nie gromadziło, ale aby rozdzieleni były po całey długości mostu; i dla tego wnijścia na most zwykło się sobie szczupleysze, bo chociaż w nich czasem być może natłok iednak dla tego go na moście nie będzie, i most rownostaynie będzie obciążony. Jeżeli zaś cały most iednostaynie chociażby naywiększym ciężarem był obciążony, będzie we wszystkich tego rownowaga, niebędzie więc przewagi a zatem i usuwania się łancuchow po walcach, więc nie będzie i żadnego poruszania pokładu.– iedynie tylko to ktoreby pochodzic mogło od rozciągliwości łancuchow na ciepło, i od ich elastyczności.

Zmnieyszy się także skutecznie unizanie się pomostu pod pojedynczemi większemi bryłkami itd. wytężaiąc sam pokład zapomocą poiedynczych lub podwoynych przycięciow, wiązan podchwytnych w podtaż itp: iak zrobiono w moście Hammersmith, w nowych mostach francuzkich.– Zawsze iednak takie wiązania szczelney roboty wymagaią.– lecz są skuteczne bo na większą przestrzeń ciężar rozdzielaią.–

Co się tyczy gibotania poziomego temu wiązania w krzyże rozpieraiące stragarze pokładu tylko mogą zapobiedz.– wreszcie o tem mowa będzie w konstrukcyi mostow.

O Mocy i ciężarze żelaza.– Moc żelaza iest rożna.– Podług Tredgolda iest 587 angielskich cetn. na cal □ angielski. (że cetn. angielski = ℔. krak: 125⅓. a cal □ ang: ma się do krak: iak 1: 0,95421. więc do urwania cala □ kr: będzie trzeba cetn krak: $587 \cdot \frac{125\frac{1}{3}}{100} \cdot 0{,}95421 = 704$ cetn krak:). Gerstner porownawczo naznacza 540 cetn wied: na cal □ wied żelaza w mostach.– Doby czyniło cetn 666 krak: na cal □ krakowski.–

Że obciążać łancuchow aż do zerwania nie można, angielscy budowniczowie w swych mostach za zasadę przyjęli obciążać ie tylko ⅓ częścią ciężaru zrywaiącego coby czyniło 222 cetn kr: na cal □ krak:.–

Lecz ogniwa poiedyncze wytrzymać poprzednio winny probę aż do ⅖ ciężaru zrywaiącego co czyni 266 cetn.– nie większą aby elastyczności nie osłabić, iak się wyżey mowiło.

Ciężar żelaza cala kub: wied. = ¼ ℔ wied: więc cal kub: krak: będzie ważył ℔ krakowskich $\frac{1}{4} \times 1{,}38197 \times 0{,}83585 = 0{,}2888$. lub okrągło $= \frac{2}{7}$ ℔. krak:

Obciążenie przypadkowe mostu, od tłumu ludzi naywiększe. Gerstner k 312. powiada że na sążniu □ może stać 24 ludzi.– rachuiąc każdego 125 ℔. wied: to uczyni 30 centn: wied: na sążeń □. A redukuiąc do miary i wagi krak: wypadnie $30 \times 0{,}887331 \times 1{,}38197 = 36\frac{3}{4}$ cet: na sążeń kwadr: krak: lub okrągło na stopę kwadratową krak 1 cetnar wagi krak:.

Oznaczenie grubości łańcuchów mostu wiszącego, i ich ciężaru.

Nazwiymy powierzchnię przekroiu wszystkich łańcuchów u których ma bydź zawieszony pokład mostu przez f cali □. Obciążaiąc każdy cal □ 222 cett: to iest $\frac{1}{3}$ ciężaru zrywaiącego będzie moc wszystkich łańcuchów 220 f. cett.–

Ta moc łańcuchów winna wyrównywać Sile ie poziomo wytężaiącey $S = \mathfrak{P}r$. (II) gdzie P oznacza ciężar stopy długości łańcuchów gf, oraz ciężar stopy długości pokładu mostu wraz z iego obciążeniem przypadkowem GF.– Zaś r promień $= \frac{y^2}{2x}$ podług Form (IX):

Z zrownania więc $220 f = (GF + gf)\, r$ wyciągnie się $f = \frac{GFr}{220 - gr}$.

Znalazłszy przekroy wszystkich łańcuchów f. łatwo maiąc ich długość znaleźć ciężar, ten iednak ciężar pomnożyć wypadnie przez $\frac{12}{7}$ a to z przyczyny blatów sworniów śrub. itd. że te uboczne żelaziwa $\frac{5}{12}$ ciężaru samych łańcuchów wynoszą, o tem się z użytego żelaza w mostach Menai i Hammersmith przekonywany.–

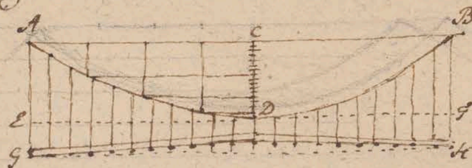
I dla tego w obliczaniu ciężaru stopy długości łańcuchów gf aby mieć wartość P trzeba brać $\frac{12}{7} gf$.

Znaydzie się liczba szyn w łańcuchach dzieląc f przez przekroy szyny ustanowiony.

Użycie modeli lub wykreslenia dla oznaczenia wymiarów części mostu.–

Za pomocą modelu nayleniey by można doyść linii wygiętości łańcuchów, oznaczyć długość prętów podchwytnych, przekonać się o skutkach nierównego obciążenia pokładu – i nawet dochodzić grubości iaką by łańcuchom dawać wypadało. Tego sposobu używali Anglicy proiektuiąc swe pierwsze mosty – Że te modele nie mogą bydź małe, a zatem kosztowne na przytoczoney tu Teoryi przestawać często musiemy.

Teorya ta nastręcza sposób dochodzenia długości szkieletowych części mostu przez wykreslenie i tak:



Dowiedło się że wygiętości łańcuchów zbliża się bardzo do paraboli. maiąc więc daną odległość punktów zawieszenia AB. i strzałkę wygiętości CD narysuie się Parabolę dzieląc AC na pewną liczbę części równych, a CD na takąż liczbę wyniesioną do kwadratu, i przez punkt 1. 4. 9. 16... prowadząc poziome aż do spotkania się z pionowemi z przedziałów na linii AC będących – co da tyleż punktów do nakreslenia paraboli.–

Oznaczona maiąc długość ogniw z iakich się łańcuchy maią składać, podzieli się przez nie AD na części równe, pospuszczane pionowe aż do pokładu GH bądź prostego, bądź w środku wzniesionego będą długością prętów podchwytuiących – Nadto podzielą pokład na części nierówne których dość ściśle doyść cerklem można i znaleźć stosunek obciążenia łańcucha w rożnych iego spojeniach ogniw – gdyby takowy porównać z rachunkiem było potrzeba.– Kąt iakie iaki każde z ogniw z poziomą zrobi łatwo się kątomiarem rozpozna –

Zastosowanie tey Teoryi do przykładu mostu

Maiącego mieć 125 Sążni między brzegami z warunkiem aby miał moc iaką doświadczenie na mostach Angielskich stwierdziło za dostateczną. Miary i wagi będą tutay Krakowskie.

1. Rozkład filarów i oporów.

Na wzor mostu w Hammersmith podzieli się szerokość rzeki na 5 części rownych, z tych 3 da się na odległość filarow od siebie a po iedney na odległość od brzegów, więc odległość filarow od siebie będzie 75° = 450 stop, a od brzegow po 150 stop – Ponieważ zaś łańcuchy przy obu brzegach nie na powierzchni ale pod pomostem zawieszone być maią, dla tego oddalemy ich punkta utwierdzenia z każdey strony ieszcze o 75 stop. przez co każdy łuk od filaru do oporu mieć będzie odległość 225.'

2do Oznaczenie wysokości strzałki i długości łańcuchów.

W mostach Angielskich wyszczególnionych wprzey iest stosunek strzałki do odległości filarow iak $\frac{3}{40}$, zatem tutay będzie strzałka $x = \frac{3}{40} \cdot 450 = 34$ stop bardzo blisko. Z tey wysokości strzałki i szerokości sprzęgu $2y = 450'$ znaydzie się potrzebna długość łańcuchow podług Formuły X. $2d = 2y + \frac{4}{3}\frac{x^2}{y}$ to iest $2d = 450 + \frac{4}{3}\frac{34^2}{225} = 457$ stop bardzo blisko. t.i. 456,85 stop.

3cie. Oznaczenie promienia wgiętości i długości prętów podchwytnych

Ponieważ dla mostów obrachowana linia łańcuchow zbliża się bardzo do Paraboli, znaydzie się promień wgiętości za pomocą Form: (IX) to iest $y^2 = 2rx$. będzie $r = \frac{225^2}{2 \cdot 34} = 744$ stop.

Maiąc wiadome r łatwo się da obrachować długość prętow podchwytuiących (x) z zrownania $x = \frac{y^2}{2r} = \frac{y^2}{1488}$ robiąc y rożney wielkości podług odległości punktu zawieszenia pręta na łańcuchu od Osi paraboli. Do tak iednak obrachowanych długościow prętow dodadź będzie ieszcze wypadało odległość pokładu od punktu nayniższego łańcucha, podług rysunku, grubość stragarzy wysokość łańcuchow nad sobą itd:.

4te Oznaczenie grubości i ciężaru łańcuchów.

Niech będzie powierzchnia przekroju łańcuchow = f cali. Że cal kubiczny żelaza waży tt. $\frac{2}{7}$ więc ciężar stopy długości łańcuchów będzie $\frac{2}{7} f \times 12 = \frac{24}{7} f$. Że iednak szyny łańcuchow są blachami śworzniami śrubami itd powiązane co powiększa ich ciężar o $\frac{5}{12}$ w mostach Angielskich mnożąc $\frac{24}{7} f$ przez $\frac{12}{7}$ otrzyma się cały ciężar stopy długości łańcuchow $gf = \frac{24}{7 \cdot 100} \times \frac{12}{7} f$ centt: $= 0,05941 f$ cett.

Do tego ciężaru potrzeba ieszcze dodać ciężar stopy długości pokładu mostu i obciążenie iey przypadkowe. GF.–

Ciężar pokładu da się łatwo obliczyć z rysunku podług iego konstrukcyi (z drzewa lub żelaza) tu przypuściemy że z obliczenia ciężar stopy iego długości wypada = 20. Cett:

Nayważnieysze obciążenie wynosi 1 Cetnar na stopę □. ieżeli więc nasz most ma 30 stop szerokości więc obciążenie na stopę długości mostu wypadnie 30 Cett.

Będzie więc ciężar stopy dług: pokładu z obciążeniem $GF = 20 + 30 = 50$ Cett.

Że Siła horyzontalnie wyciągaiąca łańcuch podług For: (II) iest $S = Pr = (gf + GF) r$. więc $S = (50 + 0,0594 f)\ 744$.– Cett:

Biorąc że do urwania cala □ żelaza potrzeba Cett krak: 666. i że jak w mostach angielskich $\frac{1}{3}$ część tego ciężaru można brać na bezpieczne obciążenie t.i. Cett 222, a mamy w łańcuchach f cali □ przekroiu, będzie więc całe ich obciążenie = 222 f. Cett.

Tą siłą łańcuchów 222 f. Cett. powinna wyrownać Sile ie wytężaiącey poziomo to iest S. będzie więc $222 f = (50 + 0,0594 f)\ 744$. zkąd się wyciąga $f = 210$ cali.

Daiąc każdey szynie iak w moście w Hammersmith po $5\frac{1}{2}$ cali krak: □ przekroiu będzie więc potrzeba więc $\frac{210}{5,5} = 38$ szyn w łańcuchach.

Chociaż każda szyna tylko siłą $222 \times 5\frac{1}{2} = 1221$ Cett krak: iest ciągniona, iednak potrzeba każdą z nich probować aż do $\frac{2}{5} \cdot 5\frac{1}{2} \cdot 666 = 1465$ Cett. to iest aż do $\frac{2}{5}$ tego ciężaru pod ktorym by się zrywała.

ciężar 457 stop długich łańcuchów wypadnie 0,0594 x 210 x 457 = 5700 cett. król: Łańcuchy od filarów do oporów tyleż drugie wagi będą – co uczyni razem 11400 cett.

Obliczenie innych części żelaza, ich ciężaru w moście, równie jak wykaz kosztów materyałów i roboty należeć będą do budowniczego.–

5° Ruchomość mostu

1° od Elastyczności żelaza.– Współczynnikiem elastyczności jest porównawczo = 270000 cett. na cal □ kw: że horyzontalne wytężenie łańcuchów przy nieobciążonym moście jest w naszym przykładzie $S = (20 + 0{,}0594 . 210)\, 744 = 24160$ cett. zatem na cal 115 cett.– Zaś w stanie największego obciążenia $S = (50 + 0{,}0594 . 210)\, 744 = 46480$ cett. zatem na cal 222 cett. będzie więc w 1^m razie $\partial = \frac{ql}{270000\, f} = \frac{115 . 457 \times 12}{270000} = 2{,}3$ cale. (XVII)
a w drugim razie $\partial = \frac{222 . 457 . 12}{270000} = 4{,}5$ cali.

Więc obciążenie największe przypadkowe przydłuży łańcuchy o cali $4{,}5 - 2{,}3 = 2{,}2$.

To przydłużenie się łańcuchów o cali 2,2 sprawi poniżenie się ich w środku, którego dowiedziemy za pomocą Form: (XIV) $p = \frac{3y . 2\partial'}{8x} = \frac{3}{8} \frac{225}{34} . 2{,}2 = 5{,}5$ cali.–

2re Wpływ temperatury przydłuży łańcuch 457 stóp długi o część 0,000015425 na każdy stopień – więc na 40° o 0,000667. i będzie $2\partial' = 457' \times 0{,}000667 = 3{,}4$ cale.

A to przydłużenie się łańcucha o 3,4 cale sprawi poniżenie $p = \frac{3}{8} . \frac{225}{34} . 3{,}4 = 8{,}4$ cali:

3^cie Nierówność obciążenia przypadkowego.

Tutaj się użyje Form: XXVIII, $p = x\left(\frac{Z}{2P+Z} - \frac{2mx}{y}\right)$ Podług obmiarów naszego mostu wynosi ciężar całego pokładu średniego wraz z łańcuchami . . . . $2P = 14700$ cett; bo ciężar pokładu średniego między filarami = 450 stóp x 20 cett. = 9000. cett. ciężar łańcuchów długich 457 stóp wynosi jak się wyżej obliczyło 5700 cett.– $\frac{x}{y} = \frac{34}{225}$; $x = 34' = 408$ cali; $m = \frac{1}{9}$ (właściwie tarcie $= \frac{1}{3}$ lecz dla osiów będących średnicy $= \frac{1}{3}$ średnicy walców $= \frac{1}{9}$).

Co się tycze wielkości ciężaru przypadkowego, jeżeli idzie o to aby żadnego poniżenia pokładu nie sprawił potrzeba aby ten ciężar podług Form: XXX był $Z = \frac{4Pmx}{y - 2mx}$ zatem wypadłby był $Z = \frac{4Px}{\frac{y}{m} - 2x} = \frac{29400}{225 . 9 - 2 . 34} = 511$ cett. co jest ciężarem dla połowy długości średniej części pokładu to jest dla 225 stóp długości więc dla 450 stóp długości cała ma taż średnia część pokładu między filarami będzie obciążenie $2Z = 1022$ cett.

Jeżeli więc średnia część mostu między filarami będzie obciążona ciężarem $2Z = 1022$ cett podczas gdy dwie części mostu od filarów do brzegów nie będą obciążone żadne uniżenie się pomostu nie nastąpi w środku.–

Lecz pod większem obciążeniem mieć będzie miejsce np: pod $2Z = 2044.$ cett. zatem $Z = 1022$ będzie: $p = 408''\left(\frac{1022}{14700 + 1022} - \frac{2 . \frac{1}{9} . 34}{225.}\right) = 408\,(0{,}065 - 0{,}0335) = 13$ cali. poniżenie w środku.

Uwaga. Most ma 30' szerokości więc może mieć obciążenie największe przypadkowe 30 cett na stopę dług: że średnia część mostu między filarami ma 450 stóp więc by było $2Z = 450 \times 30 = 13500$ cett. więc $Z = 6750$ cett. znajdzie się więc $p = 408\left(\frac{6750}{14700 + 6750} - 0{,}0335\right) = 408\,(0{,}3147 - 0{,}0335) = 114$ cali. = stóp $9\frac{6}{12}$.
Długości jakiey przez to poniżenie się o $9\frac{6}{12}$ stóp łańcuch nabędzie większej ściągając podług Form: XIII będzie $2\partial' = \frac{8xp}{3y.} = \frac{8 . 34 . 114}{3 . 225.} = 46{,}84$ cale.– Posunie się więc na walcach każdego filaru o cali $\partial' = 24{,}89$.– przez to się ukróci część jego od filaru do oporu, i zamiast $\frac{457}{2} = 228\frac{1}{2}$ stóp mieć tylko będzie ta część stóp $226\frac{1}{2}$ długości – Lecz wysokość filaru = 34,' odległość od punktu utwierdzenia łańcuchu w końcu = 225,' więc gdyby się łańcuch przez mocne wytężenie sprostował miałby $\sqrt{(34^2 + 225^2)} = 227\frac{1}{2}$ stóp długości, co jest najmniejszą miarą, nie może więc mieć $226\frac{1}{2}$ stóp.– Co okazuje wątpliwość zasad Gerstnera i przyczyny wielu względów których nie dotknął w swey Teoryi.

Za pomocą For: XI będzie:
$2\partial' = \frac{4}{3 . 225}(2 . 34 . 9{,}5 + 9{,}5^2)$
$= 4{,}363$ stop. = cali 52,38

Prędzey zdaie się mogłaby służyć Zasada obrachunku Gerstnera w przypuszczeniu że koniec łańcucha nie iest w murze oporowym utwierdzony, ale że ta część od filaru opadaiącego łańcucha należy do przewieszonego następnego i iest iego połową, a zatem dla którego iest także $2y = 450'$, x w stanie pierwiastkowym $= 34'$; a długość $456{,}85$ stop. – Że przez ukrócenie na stop $4\frac{1}{3}$ iego długość staie się $2d = 452\frac{1}{2}$ stop znaydziemy więc strzałkę wygiętości odpowiedniey x' za pomocą Form. X to iest: $2d = 2y + \frac{4}{3}\frac{x^2}{y}$ wypadnie $x' = \sqrt{\left(\frac{3}{4}(2d-2y)y\right)} = \sqrt{\frac{3}{4}\cdot(452\frac{1}{2}-450)\,225} = 20\frac{1}{2}$ stop więc się podniesie łańcuch w środku o $x - x' = 34 - 20\frac{1}{2} = 13\frac{1}{2}$ stop. Zaś łańcuch obciążony ciężarem przyp: poniżył się o stop $9\frac{6}{12}$, więc poniżenie nie wyrówna podniesieniu t. i. nie iest $p = q$. iak Gerstner udowodnił. – co i inaczey być nie może bo sobie w swym rachunku za wiele pozwolił wyrzucać wyrazy w równaniach iako małe aby go uprościć –

Uwaga. Wyrachowało się, że się łańcuch średni poniżył o cali $5\frac{1}{2}$ z przyczyny elastyczności, że rozciągnięcie łańcucha w całey iego długości mieć musi mieysce bo iest nieutwierdzony na filarach, więc dla 2 razy większey długości, wypadłoby rozciągnięcie dwa razy większe a zatem i poniżenie łańcucha w środku.

Grubość łańcuchów przy punktach przewieszenia na filarach.

Grubość znaleziona łańcuchów $f = 210$ cali służy dla nayniższego ich punktu, w każdym innem mieyscu być winna $= \frac{f}{\cos v}$. W naszym przykładzie iest w wierzchołku filarów $\tan v = \frac{2x}{y} = \frac{2\cdot 34}{225} = 0{,}3022$. więc $v = 16°\,49'$ i $\frac{1}{\cos v} = 1{,}0447$. więc by przekrój łańcuchów przy filarach wynosił $1{,}0447\,f = 210 \times 1{,}0447 = 220$ cali □., na co iednak dlatego się uwagi nie daie ale robi wszędzie łańcuchy iedney grubości że przez się iuż 3 razy są mocnieysze iak by dla ciężaru zrywaiącego było potrzeba –

Zastosowanie rachunku do mostu Menai

Szerokość sprzęgu w moście Menai $= 580$ stop ang:; ciężar łańcuchów i sztuk ie spaiaiących $=$ 394 beczek 5 cett $= 7885$ cent:; ciężar innych części składowych mostu $= (643$ beczek $15\frac{1}{2}$ cett$) - (394$ beczek 5 cett$) = 4990{,}5$ cett. Dzieląc ciężar wszystkich łańcuchów 16tu wynoszący 7885 cett. przez ich długość 588,4 stop, wypadnie ciężar stopy dług: łańcuchów $gf = 13{,}4$ cett. Podobnie znaydzie się ciężar stopy długości pokładu mostu $GF = \frac{4990{,}5}{580} = 8{,}6$ cett. Więc siła horyzontalnego wytężenia $S = (GF + gf)\,r =$ $= 22\,r$. a współczynnik $\mu = \frac{gf}{GF+gf} = \frac{13{,}4}{22} = 0{,}6091$. wkładaiąc wartość za μ w zrównania Nro (VI) i (VIII) otrzymamy:

$$y^2 = 2r.x - \frac{2}{3}\cdot\frac{13{,}4}{22}\cdot x^2 + \frac{4}{45}\left(\frac{13{,}4}{22}\right)^2\cdot\frac{x^3}{r} \quad \text{oraz} \quad d = y\left(1 + \frac{2}{3}\frac{x^2}{y^2} - \frac{4}{5}\cdot\frac{361}{990}\cdot\frac{x^4}{y^4}\right)$$

W moście Menai naywiększa współrzędna $y =$ połowie sprzęgu $= 290'$. a odpowiadaiąca odcięta x równa strzałce $= 43$ stop, wkładaiąc te wartości w równanie będzie:

$290^2 = 2r\cdot 43 - \frac{42}{3}\cdot\frac{13{,}4}{22}\cdot(43)^2 + \frac{4}{45}\left(\frac{13{,}4}{22}\right)^2\cdot\frac{43^3}{r}$. z czego się wyciągnie promień wygiętości wierzchołkowey $r = 986{,}6$ stop. Wkładaiąc wartość tę za r w zrównanie otrzyma się zrównanie dla współrzędnych linii łańcuchowey $y^2 = 1973{,}2\,x - \frac{2}{3}\cdot\frac{13{,}4}{22}\cdot x^2 + \frac{4}{45}\left(\frac{13{,}4}{22}\right)^2\cdot\frac{x^3}{986{,}6}$, a na siłę horyzontalnego wytężenia $S = 22.r. = 22\cdot 986{,}6 = 21705$ cett. –

Z przedostatniego równania widziemy że w obrachowaniu odciętey x z daney rzędney y ostatni człónek prawie nic nieznaczący ma wpływu na wypadek rachunkowy, dla uproszczenia więc rachunku można go opuszczać – Za pomocą tego równania szukaiąc x dla równego y znaleźć można długość prętów podchwytuiących – aż do linii poziomey przez nayniższe ogniwo przechodzącey itd. –

Grubość i moc łańcuchów. Siłę poziomą znalazło się $S = 21705$ cett. – przekrój wszystkich łańcuchów wynosi 260 cali □. więc każdy cal znosi wytężenie 83,5 cett. Na obciążenie naywiększe przypadkowe możemy rachować 30 cett na stop 36 □ angiel: to iest 20 osób po 168 ℔ ang: że most Menai ma 28 stop szerokości więc każda stopa iego długości będzie obciążona $23\frac{1}{3}$ cett. Dodaiąc do tego $GF + gf = 22$ cett, będzie cały

Ciężar stopy długości obciążonego mostu $45\frac{1}{3}$ Cett. więc Siła horyzontalnego wytężenia $S = 45\frac{1}{3} \times 986,6 =$ $= 44726$. Dzieląc to przez 260 cali □ wypadnie na cal □ przekroju łańcuchów 172 Cett.

Podług doświadczeń Tredgolda moc urywcza cala □ ang: żelaza $= 587$ Cett ang: dzieląc to przez wytężenie nieobciążonego mostu (83,5. Cett), widziemy że ciężar mostu w sobie z łańcuchami tylko $\frac{1}{7}$ część siły iaką łańcuchy znieść by mogły wynosi. — Porównywając zaś tęż liczbę z wytężeniem naybardziey obciążonego mostu (172 Cett) widziemy że nayważnieysze wytężenie łańcuchów nie dochodzi więcey $\frac{1}{3}$ części ich mocy znoszenia. Że oprócz wszystkie ogniwa łańcuchów przed użyciem poddawano próbie pod obciążeniem 11 beczek $= 220$ Cett. na kwadr. cal □, co przewyższa nayważnieysze wytężenie 172 Cett o 48 Cett, przekonywamy się że o dostateczną moc w tym moście starano się, i że podobne doświadczenia dla w innych mieyscach dostateczne zapewniaią bezpieczeństwo.

<u>Przydłużanie się łańcuchów mocą Elastyczności</u> Podług Tredgolda Modulus elasticitatis $= 222500$ Cett ang: długość łuku łańcuchów $= 588,4$ stop. Siła wytężaiąca cal □ nieobciążonego mostu $= 83,5$ Cett więc się łańcuchy przydłużą o cali $\partial = \frac{gl}{222500 \cdot f} = \frac{83,5 \times 588,4 \times 12}{222500 \times 1} = 2,6$ cali. Podobnież wytężenie pod obciążonym mostem będąc $= 172$ Cett. będzie $\partial = \frac{172 \cdot 588,4 \cdot 12}{222500 \cdot 1} = 5,5$ cali. Różnica między temi dwiema wypadkami daie 2,9 cali na przydłużanie się łańcuchów pod nayważnieyszem obciążeniem mostu Cett $23\frac{1}{3}$ na stopę iego długości.

<u>Zniżanie się mostu</u> może więc być podług przytoczoney wyżey Form: **VIII** obliczone lub po odrzuceniu ostatniego wyrazu podług Form: (X) to iest $D = y + \frac{2}{3}\frac{x^2}{y}$ dla połowy długości łuku, a dla całego zapomocą $2D = 2y + \frac{4}{3}\frac{x^2}{y}$; kładąc tutay za x wielkość $x + p$. będzie $2D = 2y + \frac{4}{3}\frac{(x+p)^2}{y}$. zatem różnica $2D - 2d = \frac{4}{3}\left(\frac{2px + p^2}{y}\right)$ (XI) a zatem $p = -x + \sqrt{1,5\,\partial y + x^2}$ (XII) wkładaiąc wartości będzie $p = -43 + \sqrt{(1,5 \times 2,6'' \cdot 290) + 43^2} = 6,6$ cali. —

Tak by się most zniżał gdyby łańcuchy na filarach były ukorzenione, że zaś się mogą nawałach w moście Menai poruszać potrzeba więc rozciągliwość łańcuchów w całey ich długości 1740 stop w rachunek wprowadzić. Ta wyniesie dla mostu nieobciążonego iak wyżey $\partial = \frac{83,5 \cdot 1740 \cdot 12}{222500} = 7,8$ cali a dla naymocniey obciążonego $\frac{172 \cdot 1740 \cdot 12}{222500} = 16,1$ cali. Będzie więc rozciągnienie się łańcuchów od samego tylko przyp: obciążenia pochodzące $= 16,1 - 7,8 = 8,3$ cale. wkładaiąc tę wartość w wyrażenie XII lub prościey XIV wypadnie $p = \frac{3 \cdot 290 \cdot 8,3}{8 \cdot 43} = 21$ cali na zniżanie się mostu w środku. To wyiaśnia od niektórych podróżujących robione spostrzeżenie że most Menai podczas przejeżdżania powozów wielkich, znaczne gibanie się t.i. Oscyllacye pionowe robi. —

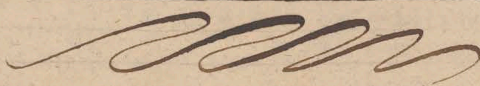
Zastosowanie rachunku do mostu Hammersmith.

Odległość punktów przewieszenia 400 stop $= 2y$; Strzałka $x = 29\frac{1}{2}$ stop: Ciężar stopy długości łańcuchów $gf = 9,19$ Cett. dla przekroju $f = 180$ cali □; Ciężar stopy długości pomostu z prętami podchwytnemi $GF = 15,73$ Cett. więc $\mu = \frac{919}{2492} = 0,3688$. w zastosowaniu tych wartości w Formuły VI i VIII wypadnie $200^2 = 2r \cdot 29,5 - \frac{2}{3}\, 0,3688\,(29,5)^2$. z czego się wyciągnie promień wygiętości szczytowey łańcucha $r = 681,6$ stop. Więc horyzontalne wytężenie łańcuchów $S = 24,92 \times 681,6 = 16985$ Cett. dla samego tylko obciążenia mostu swoym ciężarem. —

Jeżeli dodamy tak iak w moście Menai obciążenie przypadkowe 25 Cett. na stopę długości mostu będzie współczynnik $\mu = \frac{919}{4992} = 0,1841$. więc horyzontalne wytężenie łańcuchów obciążonego mostu $= 49,92 \cdot 681,6 =$ $= 34025$. Cett. Więc wytężenie cala □ łańcuchów wypada przy nieobciążonym moście $= \frac{16985}{180} = 94,4$ Cett; a pod obciążonym $\frac{34025}{180} = 189$ Cett.

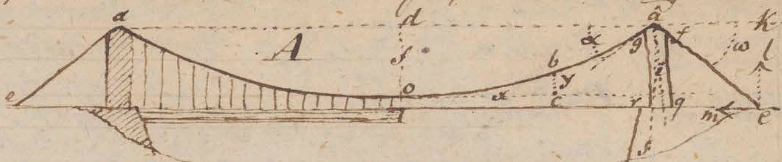
Porównywaiąc te wytężenia z mocą łańcuchów 587 Cett na cal □, okaże się że nieobciążony most tylko $\frac{1}{6}$ a obciążony naywięcey $\frac{1}{3}$ częścią obciąża łańcuchy iakby było potrzeba do ich zerwania.

<u>Widziemy więc że w Mostach Angielskich łańcuchy przy ich nayważnieyszem obciążeniu $\frac{1}{3}$ częścią tego ciężaru są wyciągane pod iakim by się zrywały. —</u>



Formuły wyciągnięte z dzieła: Beytrag für den Kettenbrückenbau enthaltend die Theorie der Schwankungen &c: von Friedrich Schnirch u. Joseph Schnirch. Prag 1832.

Wzór A okazuje prosty most powieszony łańcuchowy, dla którego służą następujące Formuły teoretycznie przez Naviera wyprowadzone.



Jeżeli została ustanowiona miejsce dla mostu, profil rzeki i brzegów, długość i szerokość mostu, oraz obciążenie jego łożnia ☐ powierzchni; obierze się Kąt zawieszenia α, mniey lub więcey wielki a to podług tego iak się ma mieć wzgląd na zmnieyszenie kosztów, lub zmnieyszenie oscyllacyi kształtu bałwanów wodnych wellenförmige bo od tego kąta zawisła strzałka wygiętości łańcucha to iest wstawa odwrotna, a zatem wysokość filarów ich stałość i moc z ciśnień poziomych i pociągów, i potrzebnego przekroju żelaza w łańcuchach z naywiększego wytrzałowania łańcucha iest obrachowane.

W następujących Formułach znaczenie liter będzie następujące:

- x znaczy Odciętą poziomą oc linii łańcuchowey aoa.
- y ..... Rzędną ~~odpo~~ bc odpowiadającą tey odciętey oc.
- h ..... Połowa całey cięciwy aa' to iest ad. t.i. połowę odległości punktów zawieszenia
- f ..... Strzałkę od w środku linii łańcuchowey.
- c ..... Połowę długości łańcucha to iest ao.
- s ..... Część upodobaną długości łańcucha ob od szczytu o biorąc.
- α ..... Kąt iaki łańcuch czyli styczna w punkcie zawieszenia a poprowadzona robi z poziomą cięciwą ada
- p ..... ciężar ciążący na iedność długości łańcucha.
- Q ..... Wytrzałowanie czyli wytężenie łańcucha w punkcie szczytowym o. Spannung.
- T ..... Wytrzałowanie łańcucha w punkcie zawieszenia a.
- J ..... Wytrzałowanie łańcucha w innym upodobanym iego punkcie.
- V ..... ciśnienie pionowe na punkt zawieszenia a wywarte od wytrzałowania T.
- Z ..... Horyzontalny pociąg w tymże punkcie zawieszenia a.
- ω ..... Kąt kae iaki łańcuchy wiążące ae robią z linią poziomą ak.
- R ..... Wytrzałowanie t.i. siłę wytężenia tych łańcuchów ae wiążących
- W ..... ciśnienie pionowe na filary w a pochodzące od łańcuchów wiążących ae
- Y ..... Pociąg poziomy od tylne łańcuchów ae pochodzący
- U ..... całe ciśnienie zjednoczone na punkt a w kierunku wypadkowym od łańcuchów przewieszonych i wiążących, a to w stosunku kąta stycznych iakie w tym punkcie robią pomiędzy sobą.
- U' ..... Z tąd pochodzące ciśnienie pionowe.
- U'' ..... D° ..... D° – ciśnienie czyli pociąg poziomy.

Formuła 1. $y = \frac{fx^2}{h^2}$ służy dla znalezienia rzędney punktu iakiegobądź linii łańcuchowey z daney odciętey x. – dla nakreślenia linii wygiętości łańcucha.

Formuła 2. $\tan\alpha = \frac{2f}{h} = \frac{ph}{Q}$ aby znaleźć kąt zawieszenia α. – $f = \frac{h}{2}\tan\alpha$

Formuła 3 $Q = \frac{ph^2}{2f} = \frac{ph}{\tan\alpha}$ siłę wytężenia łańcucha w wierzchołku o.

Formuła 4 $J = \frac{ph^2}{2f}\sqrt{1+\frac{4f^2x^2}{h^4}} = Q\sqrt{1+\frac{px^2}{Q}}$ siłę wytężenia w każdym innym punkcie.

Formuła 5 $T = \frac{ph}{2f}\sqrt{h^2+4f^2} = \frac{Q}{\cos\alpha}$. siłę wytężenia w punkcie zawieszenia α.

Formuła 6 $s = x + \frac{h^2}{2f}\left(\frac{1}{6}\left\{\frac{2fx}{h^2}\right\}^3 - \frac{1}{40}\left\{\frac{2fx}{h^2}\right\}^5 + \frac{1}{112}\left\{\frac{2fx}{h^2}\right\}^7 - \ldots\right)$ długość upodobanego kawałka łańcucha bo

Formuła 7 $c = h\left\{1 + \frac{1}{6}\left(\frac{2f}{h}\right)^2 - \frac{1}{40}\left(\frac{2f}{h}\right)^4 + \frac{1}{112}\left(\frac{2f}{h}\right)^6 - \ldots\right\}$ długość połowy przewieszonego łańcucha.

Form. 8. $f = \sqrt[2]{\frac{3h}{2}\left(\frac{c-h}{h} + \frac{9}{10}\left\{\frac{c-h}{h}\right\}^2 - \frac{54}{175}\left\{\frac{c-h}{h}\right\}^3 + \cdots\right)}$ dla znalezienia iaka naywiększa wydętość być może, gdy tylko połowa długości łańcucha iest dana.

Form: 9 $V = \frac{Q \sin\alpha}{\cos.\alpha} = Q \text{ tang.}\alpha$. ciśnienie pionowe na punkt zawieszenia a od przewieszonego łańcucha

Form: 10 $Z = Q = \frac{ph^2}{2f} = \frac{ph}{\text{tang}\alpha}$ Pociąg poziomy w punkcie zawieszenia a. od przewieszonego łańcucha a razem pociąg poziomy w każdym punkcie łańcucha tegoż

Form: 11 $R = \frac{Q}{\cos.\omega}$ wytrzymanie łańcucha wiążącego, uważaiąc Słup iakoby ruchomy spodem — i łańcuchy tak wiszący tak wiążący na nim przewieszone —

To więc wytrzymanie nie może być nigdy mnieysze od Q, i wzrasta z kątem ω, a stanie się nieskończonem gdy ω = kai = 90°. — to iest dla kierunku łańcucha pionowego. ae

Form. 12 $W = R \sin.\omega. = Q \text{ tang}:\omega$. pionowa siła el tego wytężenia

Form: 13 $Y = R \cos\omega = Q$. pozioma siła em tego wytężenia

Form: 14 $U = V + W = Q(\text{tang}\,\alpha + \text{tang}.\omega)$ zjednoczone ciśnienie pionowe na punkt a zawieszenia

Jeżeli zaś łańcuchy spoczywaią na murowanym filarze fgrq, wtedy 2 przypadki rozróżniemy:

a. Gdy łańcuchy w części gaf przechodzą przez walce, lub gdy powierzchnia na którey w tem mieyscu leżą iest doskonale gładka, tak że na tarcie żadnego względu dawać nie można; wtedy wytężenie łańcucha wiszącego ao udziela się łańcuchowi wiążącemu ae i wtedy

Form: 15. $T = \frac{Q}{\cos\alpha}$ będzie siłą wytężenia w całey długości łańcucha —

I ciśnienie pionowe na filar iest siłą wypadkową z dwoch iednakich, ale w różnych kierunkach działaiących sił $\frac{Q}{\cos\alpha}$.

Ten kierunek siły wypadkowey dzieli kąt gaf i robi z pionową linią ai kąt $\frac{\omega-\alpha}{2}$ i ta siła wypadkowa iest całym ciśnieniem iakiego doznawać będzie filar w kierun:

Form: 16 $U = \frac{Q}{\cos\omega}\, 2\sin\left(\frac{\alpha+\omega}{2}\right)$. … ku as t. i. $U = \frac{Q}{\cos\omega}\, 2\sin\left(\frac{\alpha+\omega}{2}\right)$

Form: 17 $U' = Q\left(\frac{\sin\alpha + \sin\omega}{\cos\alpha}\right)$ — iest ciśnienie w kierunku ai wypadaiące z rozłożenia siły wypadkowey na poziomą i pionową

Form 18. $U'' = Q\left(1 - \frac{\cos.\omega}{\cos.\alpha}\right)$.. iest ciśnienie poziome czyli pociąg w kierunku ad

Jeżeli więc ω = α, wtedy filar żadnego poziomego ciśnienia nie dozna.

b. Jeżeli zaś łańcuchy nie na walcach leżą, zatem tarcie zachodzi przy zsuwaniu się łańcuchow, natedy wytężenie $\frac{Q}{\cos\alpha}$ nie całe udzieli się łańcuchowi wiążącemu, ale w części. W tym razie ieżeli nazwiemy σ długość łuku iak daleko łańcuchy swey podkładki się dotykaią; daley ieżeli przez ϱ nazwiemy promień wykroju tego łuku który zawsze iest częścią okręgu koła; nakoniec μ współczynnika tarcia, będzie

Form: 19 $R = \frac{Q}{\cos\alpha} \cdot e^{\frac{-\mu\sigma}{\varrho}}$ wytężenie łańcucha wiążącego ae (: tutay e iest baza natur: Log: = 2,718281.

For. 20 lub też $R = \frac{Q}{\cos\alpha}\left(1 - \frac{\mu\sigma}{\varrho} + \frac{1}{1.2}\left(\frac{\mu\sigma}{\varrho}\right)^2 - \frac{1}{1.2.3}\left(\frac{\mu\sigma}{\varrho}\right)^3 + \cdots\right)$.

Także i w tym przypadku siła wypadkowa we wszystkich punktach łuku równa się ciśnieniu na filar, wynikaiącemu z wytężeń T (: z Formuły 15) i R (z formuły 19) działaiących w stronę wzmiankowane, więc będzie tutay: Formuła 21

Form: 21. $U = \sqrt{\frac{Q^2}{\cos^2\alpha} - \frac{2QR\cos(\alpha+\omega)}{\cos\alpha} + R^2}$ …

Form: 22 $\text{tang.}\varphi = \frac{Q - R\cos\omega}{Q.\text{tang}.\alpha + R\sin\omega}$ wartość na kąt φ iaki ~~robi~~ kierunek as Siły U robi z pionowym ai —

Formuła 23 $U' = Q \text{ tang}\,\alpha + R \sin.\omega$. iest ciśnienie pionowe na filar

Formu: 24 $U'' = Q - R\cos\omega$. iest pociąg horyzontalny usiłuiący obalić filar.

Te 24 formuł są dostateczne aby każdy prosty most łańcuchowy było można projektować — bo z Formuły na 5 można znaleść potrzebny przekrój żelaza. — To iest biorąc połowę z ⅓ lub ¼ części mocy używaney żelaza dla cala □ — Zaś moc filarow (: w stanie bezpieczeństwa dodaiąc pewną część :) znaydzie się, maiąc obrachowane ciśnienia pionowe i poziome podług Formuł 12. 13. 14. 16. 17 i 18.

Moc żelaza iest rożna, — z doświadczeń rozmaitych w wielu dziełach cytowanych wypada:
1º Że naycieńsze szyny żelaza lub druty nie maiące $\frac{1}{10}$ cala przekroju, naywiększą maią moc wy: ważą, i można ią brać 600 cett. na cal □ (:zapewne autor bierze wagę i miarę wied:).
2º Że ta moc zmnieysza się o 10 cett od $\frac{1}{10}$ do $\frac{1}{10}$ cala □ przekroju.
3º A zatem że w szynie żelaza 2 □ cali moc nie iest tylko 400 cett na cal □.
4º Że tey mocy brać trzeba tylko $\frac{1}{3}$ a naywięcey $\frac{1}{2}$ w praktycznem użyciu.
Podług więc grubości sztab i prob robionych moc żelaza w rachunek brać należy. —
Starannem kuciem, powiększa się moc żelaza — Okrągłe pręty iako trudnieysze do ukucia są dla tego mocnieysze od kwadratowych — Także szyny płaskie są mocnieysze od □ᵗᵉ

Wszystkie w Naviera rozprawie inne wyprowadzone formuły na wpływ temperatury przedłużania się łańcuchów — na oscyllacye pionowe, poziome i wzdłużne daią wypadki nic prawie nie znaczące; można więc na nie nie mieć względu iako w swych skutkach dla mostu nie niebezpieczne. Ważnieyszą iest w mostach o kilku filarach i kilku łukach łańcuchowych podnoszenie się i zniżanie iednych względem drugich w przypadku nierownego obciążenia iednych iak drugich. Teorya w tym względzie Naviera do 2 przypadków zastosowana iest na fałszywem przypuszczeniu i dla tego inną P. Schnirch wywodzi — z ktorey tylko formuły niżey wypiszę. —
Pomost mostu łańcuchowego od obciążeń przypadkowych, wichrow może 3 rodzaiów oscyllacyi doznawać. Pionowey poruszaiącey się wellenförmig; horyzontalney czyli boczney, i wtorego poniżania się i podnoszenia. —
Oscyllacya 1go rodzaiu t.i. poruszaiąca się wellenförmig tak zwana dla tego że gdy wóz przechodzi pomost pod nim się zniża, a daley wznosi, i koleyno pomost do pierwiastkowey prostości przychodzi — tego rodzaiu oscyllacyi tem będzie mnieysza im mnieyszy się zrobi kąt ∝ torem kąt w zawieszeniu łańcucha wzięty, zazwyczay ten kąt bywa od 10 do 16 stopni, przy którym oscyllacya całkiem nic nie znacząca i nieszkodliwa się być okazała.
Oscyllacya 2go rodzaiu t.i. pozioma boczna, od wichrow pochodząca: tem większa im wichry większe, im dłuższe łańcuchy i pomost, im większa płaszczyzna na którą z boków wiatr uderzać może — także zależy od ciężaru łańcuchów i pokładu mostowego — że zaś te płaszczyzny są zawsze małe, a że z długością mostu, i grubość łańcuchów, grubość wiązań pokładu a zatem i ich ciężar powiększa się, więc i ta oscyllacya dla mostów nie iest niebezpieczna.
Wielkość tych dwoch rodzaiów oscyllacyi wreszcie można podług teoryi Naviera obliczyć. —
Lecz 3go rodzaiu oscyllacya mostow o kilku filarach z przyczyny nierownego obciążenia iednych iak drugich iest ważna, zwłaszcza, że nie może być, doradzić tak iak Navier doradza, utwierdzać łańcuchy na filarach nieporuszenie, bo by filary ciśnień poziomych znieść nie mogły tak łatwo. —



W moście o iednym łuku łańcuchowym w ktorym łańcuchy wiązące od filarow idą nie będące obciążone, oscyllacya ta iest prawie nic nie znacząca, bo same łańcuchy wiązące są prawie prosto wyprostowane, bo tylko pod swym własnym ciężarem uginaią się — nie mogą się więc wiele prostować aby się zsuwały na punktach zawieszenia na filarach, wreszcie ten przedmiot może być podług Naviera obliczony i z niego przekonać się można że bynaymniey nie może być szkodliwy dla mostu.
Lecz kiedy iest kilka przewieszeń, rożnica obciążeń mogąca sprawiać wytężenie poziome o 10000 do 15000 cettnarow większe w iednych łańcuchowych łukach iak drugich. (nie tylko iako bylyta szkodliwe dla filarow, gdyby się kilka łączni wyższe po walcach lub innym sposobem wolno na nich nie mogły poruszać) także wyżsi uwagi nie może zwiększyć wznoszenia się iednych pomostów wczasie opadania obciążonych.
PP. Schnirch teoryą w tym względzie właściwą podali, z ktorey tylko formuły do użytku w praktyce wypiszę, i zaciągnę więcey interessuiące uwagi.

Tabella Formuł poniżania się i wznoszenia Pokładów w mostach wiszących.

	Sposób budowania	Przypadek obciążenia	N° figury w autorze	Dane lub oznaczone wartości: Wysokość wygięcia łańcucha: końcowego	średniego	Pionowy odstęp punktu podparcia w murze brzegowym od cięciwy łuku łańcuchowego	Poziomy od punktu oparcia na filarze średnim	Normalna połowa cięciwy łuku łańcuchowego: końcowego	średniego	Ciężary obciążające jednostkę długości np. 1. stopy długości pomostu: 1go końcowego	średniego	2go końcowego	Z formuł tu przywiedzionych przy… Poniżania się Łańcuchów
25	1.	1.	7	f =da	–	–	–	h =Ad.		p	·	P.	$\delta = f\left(\pm\sqrt{\frac{2P^2}{P^2+p^2}} - 1\right)$
26	2.	1.	8	f	f	–	–	h	h	p	p.	· P	$\delta = f\left(\pm\sqrt{\frac{3P^2}{P^2+2p^2}} - 1\right)$
27		2.	9.							p ·	P	p ·	$\delta = f\left(\pm\sqrt{\frac{3P^2}{2P^2+p^2}} - 1\right)$
28		3.	9.							P ·	· p	P ·	$\delta = f\left(\pm\sqrt{\frac{3P^2}{2P^2+p^2}} - 1\right)$
29		4.	8.							p · ·	· · p	· P ·	$\delta = f\left(\pm\sqrt{\frac{3P^2}{P^2+p^2+'p^2}} - 1\right)$
30	3	1	10	f	f	f	h	h	h	p. ·	· P	p. ·	$\delta = f\left(\pm\sqrt{\frac{5P^2}{4P^2+p^2}} - 1\right)$
31		2	11							P ·	· p	P ·	$\delta = \frac{f}{4}\sqrt{\frac{5P^2}{4p^2+P^2}} - 1)$
32.		3.	12.							P · ·	· p ·	· · p	$\delta = \frac{f}{4}\sqrt{\frac{10P^2}{9p^2+P^2}} - 1)$
33		4.	12	·	·	·	·	·	·	· P ·	p · ·	· · ·	$\delta = \frac{f}{4}\left(\sqrt{\frac{10P^2}{P^2+8p^2+'p^2}} - 1\right.$
34	4	1	13	f	f	f'	h'	h	h	p ·	· P	p ·	$\delta = f\left(\sqrt{\frac{P^2(4h^3+'h^3)}{4P^2h^3+p^2\,'h^3}} - 1\right)$
35		2	14							P ·	· p	P ·	$\delta' = \frac{fh'^2}{4}\left(\sqrt{\frac{P^2(4h^3+'h^3)}{4p^2h^3+P^2h'^3}} - 1\right)$
36		3	15.							p ·	· · p	· P ·	$\delta = \frac{fh'^2}{4h^2}\left(\sqrt{\frac{2P^2(4h^3+h'^3)}{8p^2h^3+h'^3(P^2+p^2)}} - 1\right.$

…na dosyć w mierze długości …tey.

Wznoszenia się Łańcuchów.

$\delta' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{2p^2}{P^2 + p^2}}\right)$

$\delta' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{3p^2}{P^2 + 2p^2}}\right)$ — NB. tutay $\delta'' = \delta'$ to jednako się wzniesą oba łuki A.B.

$\delta' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{3p^2}{P^2 + 2p^2}}\right)$

$\delta' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{3p^2}{2P^2 + p^2}}\right)$

$\delta'' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{3p^2}{P^2 + p^2 + p'^2}}\right)$

$\delta' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{3p^2}{P^2 + p^2 + p'^2}}\right)$

$\delta' = \frac{f}{4}\left(1 - \sqrt{\frac{5p^2}{p^2 + 4P^2}}\right)$

$\delta' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{5p^2}{4p^2 + P^2}}\right)$

$\delta = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{10p^2}{9p^2 + P^2}}\right)$

$\delta' = \frac{f}{4}\left(1 \mp \sqrt{\frac{10p^2}{9p^2 + P^2}}\right)$

$\delta' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{10p^2}{P^2 8p^2 + p'^2}}\right)$

$\delta'' = \frac{f}{4}\left(1 \mp \sqrt{\frac{10p'^2}{P^2 + 8p^2 + p'^2}}\right)$

Ten 3 przypadek jest kiedy długość pomostu każdego z końcowych jest połową średniego.

$\delta = \frac{fh'^2}{4h^2}\left(1 - \sqrt{\frac{p^2(4h^3 + 'h^2)}{4P^2h^3 + p^2 'h^3}}\right)$

$\delta = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{p^2(4h^3 + 'h^3)}{4p^2h^3 + P^2 'h^3}}\right)$

$\delta'' = \frac{f'h^2}{4h^2}\left(1 \mp \sqrt{\frac{2p^2(4h^3 - 'h^3)}{8p^2h^3 + 'h^3(P^2 + p^2)}}\right)$

$\delta' = f\left(1 - \sqrt{\frac{2p^2(4h^3 + 'h^3)}{8p^2h^3 - 'h^3(P^2 + p^2)}}\right)$

Ten 4ty przypadek jest kiedy długość pomostu końcowego każdego równa jest połowie średniego. ale tylko wci; si nad wodą obciążona po: mosem, tak jako na: tym ciężarem, wre: ście raz w mierze podtrzymana bez obciążenia żadnego — tak w mojej kammemie.

fig. 7. — Łańcuch w A i C utwierdzony w Brukseli; δ = ab podniesienie się łańcucha, δ' = ca poniżenie się drugiego — δ' większe zawsze bydź musi jak δ.

fig. 8. — tutay pomost C obciążony poniżył się, a dwa A B podźwignęły jednako.

fig. 9. — tutay średni pomost B obciążony poniżył się, a 2 inne A.C. podźwignęły się jednako.

Tutay końcowe łańcuchy obciążone równo zostały, więc się równo poniżyły — a średni podźwignął.

Tutay różne obciążenie trzech łańcuchów jednak P tak wielkie że się dwa inne łańcuchy AB BC wznoszą — te 3 formuły mogą bydź zastosowane i do przypadków innego obciążenia np. gdyby P nie było końcowym lub p' ale średnim —

fig. 10. tutay. dA = Bd = ½ AB.

Tutay średni łuk obciążony inne dwa się wznoszą.

fig. 11.

fig. 12.

Tutay te same 4 przypadki jak w 3ciej konstrukcji stoją kolejno

	Sposób konstrukcyi Nr.	Przypadek obciążenia	Nro figury Nro	Dane lub oznaczone wartości: Strzałka wygięcia tańcucha: końcowego	średniego	Pionowy / Poziomy: Odstęp punktu podparcia w murze brzegowym od: Pionowy: ogniwy łuku tańcuchowego	Poziomy: punktu oparcia na filarze średnim	Normalna połowa cięciwy łuku tańcuchowego: końcowego	średniego	Ciężary obciążające jedność długości pomostu np: 1. stopy: 1go końcowego	średniego	2go końcowego	Z formuł tu wpisanych dojś obciążenia pomostów (: w — Poniżenia się tańcuchów
37	1.	4	15	Na drugiej stronie						P	.	.	$\delta = \frac{fh^2}{4h^2}\left(\sqrt{\frac{p^2(8h^3+h'^3)}{8p^2h^3+P^2h'^3}}-1\right)$
										.	p	p.	. . . .
38	5	1	16.	F	f	f'	h'	H	h	P	.	P	$\delta' = \frac{f'h'}{4(2H-h')}\left(\sqrt{\frac{P^2(4h^3+h'^3)}{4p^2h^3+P^2h'^3}}-1\right)$
										.	p		. . . .
39		2	17.							p	.	.	. . . .
										.	.	P	$\delta = \frac{fh'}{4(2H-h')}\left(\pm\sqrt{\frac{2P^2(4h^3+h'^3)}{8p^2h^3+h'^3(P^2+p^2)}}-1\right)$
										.	p	.	. . . .
46		3	18							P	.		$\delta = \frac{fh'^2}{2h}\left(\pm\sqrt{\frac{P^2(8h^3+h'^3)}{8p^2h^3+P^2h'^3}}-1\right)$
										.	p		. . . .
41	6	1	19	f	.	f.	h.	h	.	P	.	.	$\delta = \frac{f}{4}\left(\pm\sqrt{\frac{2P^2}{P^2+p^2}}-1\right)$
										.	.	p.	. . . .
42.	6.	2	20	f	.	-	H	h	.	P	.	.	$\delta = \frac{fH^2}{4h^2}\left(\pm\sqrt{\frac{2P^2}{P^2+p^2}}-1\right)$
										.	.	p.	. . . .

Uwaga Jeśli **H** i **F** w 5tej konstrukcyi nie są wiadome, i tylko wartości $f.f'.h$ i h' są dane, trzeba wartości **H** i **F** z formuł $\S$. 28 (2 i 1) obrachować i tak $H = \frac{f'h^2}{2fh'} + \frac{h'}{2}$ — zaś $F = \frac{fH^2}{2Hh'-h'^2}$

W tych formułach **P** znaczy ciężar obciążający jedność długości tańcucha przypadkowy, zaś p ciężar obciążający tęż jedność stały. t.i. **P** większy a p mniejszy.

Z formuły Nro 25 widać równie jak z innych że wznoszenie się tańcuchów tem większe będzie im f większe jest im większy kąt α w punkcie zawieszenia tańcuchów, oscyllacya więc przy mocno wytężonych tańcuchach jest mniejsza jak przy mniej wytężonych. — także w formule 25 nie widziemy h, więc h to jest długość cięciwy nie ma żadnego wpływu na δ! a zatem dla jednej strzałki wygięcia f oscyllacya będzie tą samą w długim co w krótkim moście

Uwaga Autor mówi że można sprawdzić te zasady jego na tańcuszku lub sznurze grubym, obciążając go stosownie w równej odległości, ale nie w modelu z pomostem dla tego że w modelu można zrobić przy zmniejszonej proporcyi pomost mogący się utrzymać i znieść ciężary, jednak w naturze mostu o 80 lub 100 sążniach nie możnaby go zrobić aby się pod swym własnym ciężarem utrzymał — wprawdzie przy konstrukcyi sztywność ma niejaką pomoc, ale lepiej w rachunku uważać go zupełnie bez sztywności

Uwaga do Formuł 26. 27. jednakie wypadły są na δ. i δ' bo w przypadku form: 26. ciężar poniża końcowy tańcuch, podwyższając dwa inne kolejno się porządkujące — zaś w form: 27. środkowy tańcuch obciążony podwyższa dwa końcowe obustronnie o tyleż.

podług im odpowiedniego (: w pierwszey mierze długości:) wielkości

Wznoszenia się Łancuchów

$$\delta' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{p^2(8h^3 + h'^3)}{8p^2h^3 + P^2h'^3}}\right)$$

$$\delta' = f\left(1 - \sqrt{\frac{p^2(4h^3 + h'^3)}{4p^2h^3 + P^2h'^3}}\right)$$

$$\delta'' = \frac{fh'}{4(2H - h')}\left(1 \mp \sqrt{\frac{2p^2(4h^3 + h'^3)}{8p^2h^3 + h'^3(P^2 + p^2)}}\right)$$

$$\delta' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{2p^2(4h^3 + h'^3)}{8p^2h^3 + h'^3(P^2 + p^2)}}\right)$$

$$\delta' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{p^2(8h^3 + h'^3)}{8p^2h^3 + P^2h'^3}}\right)$$

$$\delta' = \frac{f}{4}\left(1 \mp \sqrt{\frac{2p^2}{P^2 + p^2}}\right)$$

$$\delta' = \frac{fH^2}{4h^2}\left(1 \mp \sqrt{\frac{2p^2}{P^2 + p^2}}\right)$$

Ten 3ci sposob iest kiedy końcowe pono: szy. są krotsze od połowy średniego; końce łancuchow nie są w przedłużeniu ich obciążenia.

Tu iest przypadek gdzie wygięcie łukow ab, bc każda iest rowna połowie całego łuku def t.i. = de = ef.

Tu zaś kiedy wierzchołki d, e są gdzies, nie zaś w punktach uwiezienia a, c.–

Uwaga do Składu mostu o wielu filarach – iest że można znaleść wznoszenie się i poniżanie szczegolnych Łancuchow na zasadzie że: są do rownowagi wszystkie łancuchy muszą układać, a po przyjściu ciężarow do pierwiastkowey długości przychodzić.–

Uwaga do składu mostu o dwoch połłukach Łancuchowych z filarem w środku rzeki – Autor mowi że ten rodzay nadto mieć może zastosowanie, bo by było niestosownie używać dwoch połłukow tyle żelaza potrzebuiących co iednego przez całą rzekę, nie potrzebuiąc w tym ostatnim razie budowaé filaru w środku rzeki, zwłaszcza że przez danie iednego łuku od brzegu do brzegu można uniknąć każdey oscyllacyi, wyiąwszy pomyłaiącą się wellenförmig, a tę ostatnią Autor uważa za nieszkodliwą.–

Porownywaiąc iednaki Sposob 1. podług form: 25. z sposobem podług form: 41. widać że tak poniżanie się iak i podnoszenie Łancuchow w tym ostatnim iest tylko $\frac{1}{4}$ częścią iak w pierwszym.

Autor na karcie 125 przez drietka dowodzi fałszywey zasady Gerstnera na ktorey teoryę poniżania się i podnoszenia Łancuchow wyprowadził.–

Uwaga do form: 42.

Tu Autor wyprowadza Formuły:

$$F' = \frac{f' h''^2}{2h'H - H^2} \qquad f'' = \frac{f' h''^2}{2h''H - H^2}$$

oraz $h'' = \frac{P}{p}\left(h' - \frac{H}{2}\right) + \frac{H}{2}$

$$h' = \frac{H}{2} \pm \left(h - \frac{H}{2}\right)\sqrt{\frac{P^2 + p^2}{2P^2}}$$

Autor wyprowadza Formuły poniżania się i wznoszenia w samym środku długości Ad' iakoto: pod Formułami Nro 42 opisano

~~Wznoszenia się δ =~~



$Ad' = H$ iako długość mostu w połowie środkiem rzeki t.i. odległość poziomna punktów zawieszenia

$Ad = h$. połowa cięciwy łuku łańcuchowego dopełnionego Aax. –

$ad = f$ strzałka tegoż.

$a'd' = f'$ odległość punktu utwierdzenia w łuku od cięciwy xA.

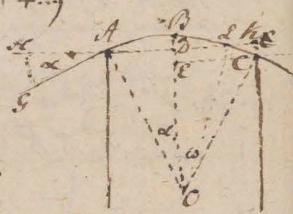
$Aa = c$, długość połowy łuku Aax dopełnionego

$a'a = c'$. długość części łuku od punktu a' do a.

Przez obciążenie części M. przeniesie się:
- Ad na AD. zrobimy to $AD = h'$
- ad na Dc. zrobimy to $cD = F$.
- Aa na Ac. zrobimy długość łańcucha $Ac = y$

Zas w części podwyższonej N przeniesie się:
- Ad na AE. – zrobimy to $AE = h''$
- ad na Eb. – zrobimy to $Eb = f''$
- Aa na Ab. iako długość łańcucha zrobimy $Ab = y'$.

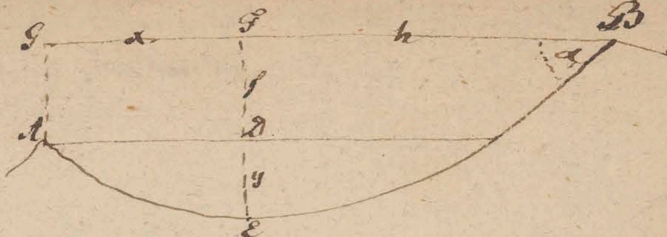
<u>Przykład</u> dla Wzoru <u>Nro 20</u> to iest $R = \frac{Q}{\cos\alpha}\left(1 - \frac{\mu\sigma}{\varrho} + \frac{1}{1.2}\left(\frac{\mu\sigma}{\varrho}\right)^2 - \frac{1}{1.2.3}\left(\frac{\mu\sigma}{\varrho}\right)^3 + \dots\right)$



Azeby znaleść siłę wytężenia łańcucha trakującego –
Ponieważ Q znaczy siłę poziomego wytężenia łańcuchów przewieszonych.
zas T siłę ich wytężenia w punkcie przewieszenia, zas $T = \frac{Q}{\cos\alpha}$
zatem $Q = T.\cos\alpha$. więc $R = T\left(1 - \frac{\mu\sigma}{\varrho} + \frac{1}{1.2}\left(\frac{\mu\sigma}{\varrho}\right)^2 - \frac{1}{1.2.3}\left(\frac{\mu\sigma}{\varrho}\right)^3 + \dots\right)$.
Jezeli kąt styczny łańcuchów przewieszonych iest $\alpha = 16°$; a kąt $\omega = 38°$.
dla łańcuchów trakujących – robiąc względnie ABC podług łuku stycznego do kierunku obuch łańcuchów, maiąc daną odległość poziomą punktów A i K daną np 6 stop to iest $AK = 6$ stop, prowadząc z punktów A i C ⊥ do kierunku łańcuchów, te się przetną w punkcie O będące środkiem do zatoczenia łuku ABC – wyprowadziwszy pionową OB, rzecz widoczna ze w tedy będzie kąt $KAG = AOB = \alpha$; kąt $JCF = BOC = \omega$. – J będzie.
$AD = AO \sin\alpha$; $EC = OC \sin\omega = AO \sin\omega$. będzie więc $AD : EC = \sin\alpha : \sin\omega$.
$AD = 0{,}2756373.AO$; $EC = 0{,}6156616\ AO$. $AD : EC = 0{,}2756373 : 0{,}6156616$.
więc $AD + EC : AD = 0{,}8912986 : 0{,}2756373$. –
że $AD + EC = 6$ stop więc $AD = \frac{6 \times 0{,}2756373}{0{,}8912986} = 1{,}85552$ stop. –
w Δ ADO maiąc dany kąt α. i bok AD znaleziony znajdzie się bok AO to iest promień $= \frac{AD}{\sin\alpha}$.
$AO = \frac{1{,}85552}{0{,}2756373} = 6{,}7317$ stop. – iako promień; więc okrąg koła będzie $\left\{\begin{array}{l} = 2 \times 6{,}7317 \times 3{,}14159 \\ = 42{,}297 \text{ stop.}\end{array}\right.$
Będzie więc długość łuku $ABC = 42{,}297 \times \frac{16 + 38}{360} = 6{,}3445$ stop. –
Ponieważ więc promień $\varrho = 6{,}7317$, długość łuku $ABC = \mu = 6{,}3445$. – robiąc nakoniec tarcie $\sigma = \frac{1}{3}$
w przypuszczeniu ze walce maią 12" średnicy a czopy 4 cale i ze współczynnik tarcia $= \frac{1}{3}$
będzie więc $R = T\left(1 - \frac{6{,}3445 \times \frac{1}{3}}{6{,}7317} + \frac{1}{1.2}(0{,}10472)^2 - \frac{1}{1.2.3}(0{,}10472)^3 + \dots\right)$
$R = T(1 - 0{,}10472 + 0{,}0218285 - 0{,}0001914 = 0{,}9169171\ T$.

W tym więc przypadku jeżeli pylon iest mocny tyle że pod tarciem łańcuchów na walcach poruszyć się by nie mógł – wypadnie dać łańcuchom trakującym mnieyszą grubość niż przewieszonym. – np. ieżeli łańcuchy przewieszone maią kali 100 przekroju, łańcuchom trakującym dość dać kali 91,7 –

Jeżeli tarcie iest nieskończenie małe w tedy ilość między nawiasami stanie się = 0, i w tedy łańcuchom trakującym da się taką grubość jak przewieszonym – Zobacz Naviera



Zadanie. Mając daną odległość punktów przywieszenia łańcucha poziomo uważaną GB — dla punktów dwóch przywieszenia A i B w różnej wysokości; nadto mające dany kąt α dla punktu przywieszenia B, i wywyższenie punktu B względnie punktu najniższego E łańcucha, to jest mając dane DE = y, znaleźć miejsce tego najniższego punktu E to jest znaleźć GF i FB a zatem punkt F odpowiadający w pion szukanemu punktowi E —

Nazwijmy całą odległość GB przez H; GF przez x; FB przez h. — Strzałkę FE przez f Strzałkę DE przez y. —

Będzie więc $h = H - x$.

Że strzałka FE czyli $f = \frac{h \cdot \tan\alpha}{2} = \frac{(H-x)\tan\alpha}{2}$

I znów ponieważ $y = \frac{f x^2}{h^2}$ więc $x^2 = \frac{h^2 y}{f}$ więc $x^2 = \frac{(H-x)^2 y}{f} = \frac{2(H-x)^2 y}{(H-x)\tan\alpha}$

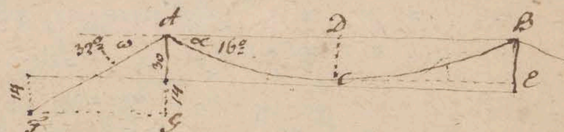
więc $x^2 = \frac{2(H-x)y}{\tan\alpha}$

czyli $x^2 = \frac{2Hy - 2xy}{\tan\alpha}$ czyli $x^2 \tan\alpha + 2xy = 2Hy$

$$x^2 + \frac{2xy}{\tan\alpha} + \left(\frac{y}{\tan\alpha}\right)^2 = \frac{2Hy}{\tan\alpha} + \left(\frac{y}{\tan\alpha}\right)^2$$

$$x = -\frac{y}{\tan\alpha} \pm \sqrt{\frac{2Hy}{\tan\alpha} + \left(\frac{y}{\tan\alpha}\right)^2}\ .$$

~~Np. ...~~ I przeciwnie gdyby dane było x, a szło o znalezienie y; to y będzie $= \frac{x^2 \tan\alpha}{2(H-x)}$



Zadanie. Anglicy robią średnio biorąc strzałkę wygięcia łańcuchów $= \frac{3}{40}$ z odległości punktów zawieszenia, znaleźć jakiemu kątowi α to odpowiada. —

Wzór 2. $\tan\alpha = \frac{2f}{h} = \frac{2 \cdot 3}{20}$. Log 6 = 0,77815125
Log 20 = 1,30103
$\tan\alpha$ = 9,47712125 = 16° 42′ blisko —

W moście Menai jest f = 43, h = 290 więc $\tan\alpha = \frac{86}{290}$ Log = 1,93449845
Log = 2,462398
9,47210045 = 16° 31′ 0 blisko

W moście Hammersmith jest f = 29½, h = 200 więc $\tan\alpha = \frac{59}{200}$ Log 1,77085201
Log 2,30103
9,46982201 = 16° 26′ 10″ —

Więc średnio podług tych wypada 16½ stopni — nie 16° 42′. —

Gdyby się brało f = 1; h = 7 — będzie $\tan\alpha = \frac{2}{7}$ Log 0,30103
Log 0,84509804
9,45593196 = 15° 56′ 56″ —

Zadanie. Wysokość pylonu nad ziemię 30′; można się zapuścić z końcem łańcuchów na 14′ pod ziemię razem 44 stop. — kąt ω uważając łańcuchy wyprostowane do prostości uczyniłby 32° — Znaleźć odległość FG i długość łańcucha AF — będzie AG : AF = sin ω : r więc $AF = \frac{44}{\sin \varphi}$. Log: 1,64345268
Log: 9,7242097
1,91924298 = 83,03

FG więc będzie AF cos ω = 70,415.

Więc brać można FG = 70½ stop. AF = 83 a wraz z wystąpami 84. —
Nakoniec z przyczyny ociągania się łańcuchów kąt ω = 33°

cos ω = 9,9284205
1,84766348 = 70,415

i będzie $\frac{\cos\alpha}{\cos\omega} = \frac{\cos 16°}{\cos 33°}$ Log: 9,9828416 } różnica 0,0592502 = 1,1461 blisko 7 bo $\frac{7}{6,844}$ czyli $\frac{6}{41}$.
Log: 9,9235914

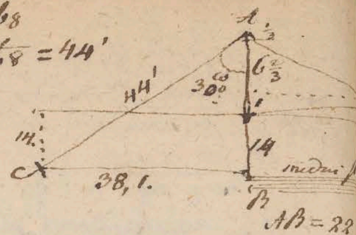
Robiąc zaś wysokość pylonu 7 stop. w ziemi 14 razem 22 i nie chcąc grubszych robić łańcuchów, zatem kąt ω = 16° — wypadnie $AF = \frac{22}{\sin 16°}$ Log = 1,34242268.
Log = 9,4403381

Zaś dla kąta ω = 32° będzie $AF = \frac{22}{\sin 32}$ Log 1,34242268
Log: 9,7242097
1,90208458 = 79,815 stop. więc za wiele.
1,61821298 = 41,516 stop długość łańcucha

a odległość $= \frac{41,516}{\cos 32}$ Log: 1,61821298
Log 9,9284205
1,54663348 = 35,207 stop.

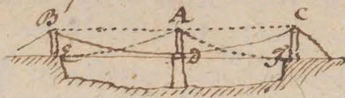
Robiąc AB = 22 stop. Kąt $\omega = 30°$ będzie $AC = \frac{22}{\text{Sin } \omega}$ Log = 1,34242268
Log = 9,69897
1,64345268 = 44'

zac CB = 44. ćaś: 30° = Log 44 = 1,64345268.
9,9375306
1,58098328 = 38,105 stop. –



Zastosowanie Zasad Teoryi PP Ichnich. do mostu łancuchowego przez Wisłę przy Krakowie.

Szerokość Wisły normalna pod Krakowem iest 60 S.W. co czyni Stop miary Kraiowey 382.—



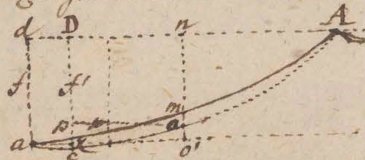
Niewielka szerokość Wisły łatwo dozwolić może przewieszenia łancuchow od filarow na brzegach przez całą wisłę nie potrzebuiąc wznosić w środku filaru — iednak zobaczmy czyliby nie było korzystniey z względu ilości żelaza, i zmnieyszenia grubości murow oporowych użyć tego ostatniego sposobu, t.i. zamiast iednego tuku łancuchow BDc, dadź dwa połtuki EA. AF.

Gdyby się połtuki EA. AF. zrobiło co do sposobu zawieszenia rowne połowie tuku iednego BD. lub Dc, nie skorzystałoby się nic na żelazie, bo iednakowa w obu razach iest siła ich wyprężenia. — wypada więc im dadź wygiętość większą —



Jeżeli przypuściemy tuk AδA obciążony ciężarem 2 razy większym, iak zwykle, ten weźmie położenie Ada, zaś przeciwległy iemu AKa, weźmie położenie Aδa, t.i. pierwszy się przydłuży nieco, drugi ukroci, i będą w rownowadze. Lecz tenże tuk aδA będzie także w rownowadze z tukiem Aka sobie rownym i rownie obciążonym, Rownie także będą oba w rownowadze pod ciężarem dwa razy mnieyszym pierwiastkowym, chociaż przez pot tylko będą potrzebować mieć siły do znoszenia rownego obciążenia co tuki aδA, AKa — lub przynaymniey mało co więcey nad połowę, z przyczyny powiększania się przez takową zmianę wygiętości, kąta α.—

Przypuszczaiąc że łancuchy aδA, AKa stosownie do VI rodzaiu konstrukcyi i 1go przypadku wierzchołkami swey wygiętości a a są w murach otwierdzone tak iż linia aa pozioma stycznie się z niemi w tych punktach spotyka, nadto że robią w punkcie A. kąty α = 16° z poziomą dd. — szukaymy iakie tuk aδA weźmie położenie pod ciężarem dwa razy większym iak AKa —



Nazwiymy strzałkę ad = f. ligaciąg Ad = h.
Szukaną strzałkę Dc = f'. ligaciąg AD = h'.

Obciążenie stopy długości łancucha a A przez P. a drugiego przeciwległego przez P'. Ze środka linii dA. t.i. z punktu n spuszczemy pionową i nazwiymy stopę poniżenia się łancucha mo przez δ. a podniesienie się przeciwległego także w środku przez δ'

Chcąc znaleźć taką wygiętość łancucha aδA aby dwa razy większy ciężar znosił co tuk aδA tworzący wierzchołek być w a, trzeba ażeby przy wygiętości łancucha aδA, iemu przeciwległy wziął położenie aKA styczne w punkcie a'; zrazu więc potrzeba aby tenże tuk aKA miał położenie obwisłeysze iżby się mógł ukrocić i wziąść przysiężysze normalne położenie aδA.— że mi ta uwaga uszła, dla tegom więc znalazł δ czyli zc za małe, i co by miał łancuch potrzebować 98,86 cali przeto połowę z 187,78 to by przy tak małym poniżeniu potrzebował cali 147,78. i tylko by się 40 cali osprzędziło — iak w końcu rachunku okazuie —

Poniewaz kąt $\alpha = 16°$. więc $tang{:}\alpha = 0,28674533$.

Że $f = \frac{h . tang\alpha}{2.} = \frac{191 . 0,28674533}{2.} = 27,38418^{1}$

Nadto robiąc $P = 2$; $p = 1$. będzie więc podług

Form: 41 $\delta = \frac{f}{4}\left(\pm\sqrt{\frac{2P^2}{P^2+p^2}} - 1\right)$ to iest

$$\delta = \frac{27,38418}{4}\left(\pm\sqrt{\frac{2.4}{4+1}} - 1\right) = 6,846045\left(\pm\sqrt{\frac{8}{5}} - 1\right)$$

$$mo = \delta = 6,846045(\pm 0,264911064) = 1,813593.\ \text{stop}$$

Że zas w tenże mieyscu $óm = \frac{fx^2}{h^2} = 27,38418 \frac{dn^2}{Ad^2}$

$$= 27,38418 \frac{\frac{1}{2}^2}{1^2}$$

$$= 6,846045.\ \text{stop}$$

więc $nm = ad - óm = 27,38418 - 6,846045 = 20,538135$

zatem $no = nm + mo = 20,538135 + 1,813593 = 22,351728$.

Podług Form: Karta 123 Autorowo iest $h' = \frac{h}{2}\left(1 \pm \sqrt{\frac{P^2+p^2}{2P^2}}\right)$

to iest $h' = \frac{191}{2}\left(1 \pm \sqrt{\frac{5}{8}}\right) = 95,5(1 \pm 0,7905694)$

$$= 170,9993777 = 171. = h'.$$

NB. {w Form: na k: 123 iest omyłka bo w miano: | wniku być winno $2P^2$ nie zas $2p^2$.

Szukaymy teraz wartości na f' to iest Dc. z wiado- mego. $h = 171'$. to iest AD., z wiadomego po to iest $po = x = AD - Ad = 171 - \frac{191}{2} = 75,5$. i z wiado- mego $pc = y$ bo $pc = Dc - Dp = Dc - no$, a zatem $y = f - 22,351728$ a to podług

Formuły ogólney $y = \frac{fx^2}{h^2}$ gdzie $f = f - 22,351728$.

będzie więc $f = \frac{yh^2}{x^2}$ czyli $f' = \frac{22,351728}{1 - \frac{75,5^2}{171^2}} =$

$$f' = \frac{22,351728}{1 - 0,19494032} = 27,764067.$$

Że zas ad czyli f było — .. — 27,38418

więc Zc — .. = 0,379887.. stop

czyli cali $4\frac{5}{9}$ blisko.

Proba Szukaymy odciętey $az = x'$ dla rzędney $zc = y'$ oraz dla $AD = h' = 171$; $DC = f' = 27,764067$ a to po- dług Form: $y' = \frac{f'x'^2}{h'^2}$ będzie

$$x' = h'\sqrt{\frac{y'}{f'}} = 171\sqrt{\frac{0,379887}{27,764067}} = 20,002.$$

więc $az + AD = 171 + 20 = 191$ stop cali być powinno –.

Kąt zawieszenia dla tego nowego tułu znaydzie się tang: $\varphi = \frac{2f'}{h'} = \frac{2.\ 27,764067}{171} = 0,324726$.

i odpowiada kątowi $17° 59' - 24''$. zwiększył się przeto blisko o 2 stopnie –

NB. w moście Menaj kąt $\alpha = 16° 31' 8''$. } średnio $16\frac{1}{2}°$
w moście Hammersmith $\alpha = 16° 24' 50''$.

więc kąt φ byłby większym o $1\frac{1}{2}$ stopni –



Ponieważ im kąt α większy tem też i poniżanie się łancuchów pod ciężarami przypadło wenu większe — wyrachujmy to poniżanie się w środku t.i. na linii pionowey nr. przypadaiące dla łuku amA i asA. — pod ciężarami $P=2,5$ — $p=1$ iak PP. Ichnirch przyięli.

1^d co do łuku amA maiącego wierzchołek w punkcie a.

Tutay iest $h = Ad = 191'$; $f = 27,38418$. bo kąt $\alpha = 16°$.—

Form: poniżenia iest Nro 41. ta: $\delta = \frac{f}{4}\left(\pm\sqrt{\frac{2P^2}{P^2+p^2}} - 1\right)$

zatem $\delta = 6,846045\left(\pm\sqrt{\frac{2.\ 6,25}{6,25+1}} - 1\right)$.

$\delta = 6,846045 \times 0,3130646 = 2,143255$ stop.

Form: podwyższenia się przeciwległego łuku iest taka pod Nro 41 ta: $\delta' = \frac{f}{4}\left(1 \mp \sqrt{\frac{2p^2}{P^2+p^2}}\right)$

$= 6,846045\left(1 \mp \sqrt{\frac{2}{6,25+1}}\right)$

$= 6,846045 \times 0,4747744 = 3,25033'$.

więc cała rożnica $= 2,143255 + 3,25033 = 5,393585$. stop.

2re co do łuku asA maiącego wierzch: w c.

Tutay iest $AD = h' = 171'$; $f' = 27,764067$. $H = 191$.

Form: poniżenia się Nro 42. iest $\delta = \frac{fH^2}{4h^2}\left(\pm\sqrt{\frac{2P^2}{P^2+p^2}} - 1\right)$

$\delta = \frac{27,764067 \cdot 191^2}{4.\ 171^2}\left(\pm\sqrt{\frac{2.\ 6\frac{1}{4}}{6\frac{1}{4}+1}} - 1\right)$.

$\delta = 8,6595 \times 0,313064 = 2,71101$ stop.

Form: podwyższenia się Nro 42 iest $\delta = \frac{fH^2}{4h^2}\left(1 \mp \sqrt{\frac{2p^2}{P^2+p^2}}\right)$

$\delta' = 8,6595\left(1 \mp \sqrt{\frac{2}{7\frac{1}{4}}}\right) = 8,6595 \times 0,4747744$

$\delta' = 4,11135$. stop

więc cała rożnica $2,71101 + 4,11135 = 6,82236$.—

	Poniżenie	Podnie:	Cała rożnica
w 1^m więc łuku amA iest.	2,143255	3,2503.	5,39359.
w 2^m łuku asA — ..	2,71101.	4,11135	6,82236.
rożnica — . . —	0,567755	0,86105	1,42877.
więc w 2^m łuku większe po względem 1^{go} iak — o	$\frac{0,567755}{2,143255}$	$\frac{0,86105}{3,2503}$	$\frac{1,42877}{5,39359}$
czyli o część — ..	0,265	0,265	0,265
czyli — o część blisko	$\frac{1}{3,775}$	$\frac{1}{3,775}$	$\frac{1}{3,775}$

To iest oscyllacya w 1^m łuku maią się do oscyllacyi w 2^m iak $\frac{f}{4} : \frac{fH^2}{4h^2} = 6,846045 : 8,6595$ blisko iak 4 : 5.

Czyli ta o $\frac{1}{4}$ część osyllacya większa szkodliwą być może przy sposobności a 2 razy mnieyszey odległości pomostów, podparcia ich spodem strzałami, przy sposobności zrobienia więzby podchwytney w pierzrarh pokładu D nie zniszczy się zupełnie, i równego bezpieczeństwa nie zarzęza, ~~tylko przez~~ skład stosowny Konstrukcyi może być dowodem —

Idzie tu więc bardziey o porównanie czyli tuk jednostayny adb nie podlega takim osyllacyom co dwa w jego mieysce ec cf — to iest jałuszku: tak być może ciężaru P. obciążającego połowę tuku adb to iest ad. na drugą połowę jego db. ten przypadek uszedł uwagi PP. Schmidt, w ogólności bowiem wolel odwołać się do teoryi Naviera w tem co się tycze tak zwaney osyllacyi porzyłaiącey się wellenförmig. —

bo ieżeli poniżanie się cz: ści mostu pod łańcuchem ec a wznoszenie pod łańcuchem cf zastugowało na zastanowienie przy utwierdzonych Koncach w e i f to równie zasługuie na uwagę wyginanie się mocnieysze połowy łańcucha adb to iest aa pod ciężarem P. i sprężeranie części iego drugiey ob, daiące sposobność wzniesienia się do, punkt albowiem d dla składu pomostu nie może się posunąć ku m więc się poniżyć musi. Że niemam Naviera pod ręką, na porządnieysze wzgl ocey rozpoznienie osyllacyi z tąd pochodzącey zostawię —

Robiąc most podług innych rodzaiów konstrukcyi na Wisle pod Krakowem następuiące wypadną osyllacye —

Podług sposobu 1go konstrukcyi

iest $d = f.\left(\pm\sqrt{\frac{2p^2}{p^2+p'^2}}-1\right) = 1369209.\left(\pm\sqrt{\frac{12,5}{7,25}}-1\right)$

poniżanie $= 4,28651$ stop.

Podniesienie $d' = f\left(1 \mp \sqrt{\frac{2p^2}{p^2+p'^2}}\right) = 6,50066.$

cała rożnica $10,78717$ stop

Wyrachowanie wytężen łancucha i przekroiu potrzebnego takich Żelaza.

Przypuscmy podług P.P. Schmitch na K: 154 że Stopa długosci łancuchow wraz z ciężarem pokładu mostu, prętow i przypadkowych ciężarow wazy 40. ltt. Zas bez przypadkowego obciązenia ltt 16. więc iak 2,5 : 1.–

Poniewaz szerokość wisły AB iest 382 stop. więc $h = 191$.

Strzałka wygiętosci $\underline{cd}$ dla kąta $\alpha = 16^{\circ}$ będzie

$$f = \frac{h \tan\alpha}{2} = 95,5 \times 0,28674 = 27,38418 \text{ stop.}$$

Poniewaz siła horyzontalne: go wytężenia łancuchow w wierzchołku $\underline{D}$. iest $Q = \frac{ph^2}{2f}$ zas $f = \frac{h \cdot \tan\alpha}{2}$

$$\text{zatem } Q = \frac{ph^2}{2 \cdot \frac{h \tan\alpha}{2}} = \frac{ph}{\tan\alpha}.$$

I znowu poniewaz siła wzdłuznego wytężenia łancuchow w punktach zawieszenia A lub B iest

$$T = \frac{Q}{\cos\alpha} \quad \text{będzie więc} \quad T = \frac{ph}{\tan\alpha \cdot \cos\alpha}$$

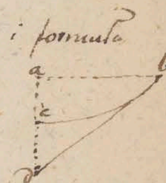
$$T = \frac{ph}{\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \times \cos\alpha} \qquad T = \frac{ph}{\sin\alpha} \quad (A).$$

Biorąc na cal □ zelaza ltt. 150. znaydzie się więc wprost potrzebny przekroy zelaza w łancuchach

$$M = \frac{T}{150} = \frac{\frac{P}{150} h}{\sin\alpha}. \quad \text{lub robiąc } \frac{P}{150} = \frac{40}{150} = \frac{4}{15} = q.$$

$$\underline{M = \frac{qh}{\sin\alpha}} \text{ liczba cali □ zelaza.}$$

NB zamiast $\sin\alpha$ brac mozna $\frac{2f}{\sqrt{h^2+4f^2}}$ i formuła przemieni się na $M = \frac{qh\sqrt{h^2+4f^2}}{2f}$.–



Przez wykreslenie cerklem znaydzie się $\sin\alpha$ robiąc $cd = ac$ prowadząc $\underline{bd}$ będzie $\sin\alpha = \frac{ad}{db}$ bo $= \frac{2f}{\sqrt{(h^2+4f^2)}}$

Robiąc więc ieden łuk przez całą wisłę dla $h = 191$

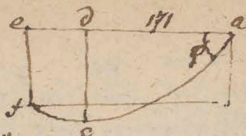
$q = \frac{4}{15}$; $\sin\alpha = \sin 16^{\circ} = 0,$

$$\text{będzie } M = \frac{\frac{4}{15} \cdot 191}{0,2756377} = 184,78 \text{ cali □}$$

log: 4 = 0,6020599.
191 = 2.2810333
2,8830933
log 15 = 1,1760912 0,6164293
log: sin α = sin 16° = 9,4403381 2,2666640
0,6164293 = 184,78 cali □.
184,482125

i tylez by wypadło robiąc 2 łuki ce, ef z filarem w środku.–

2re Robiąc dwa tuki przez wisłę tak wygięte jak się wprzód przepisało i obliczyło to jest:



$h = ad = 171$. kąt $\varphi = 17^\circ.59.24''$

zatem $f = dc = 27,764067$. będzie: $\sin\varphi =$

$M = \frac{\frac{4}{15} \cdot 171}{0,3085033} = 147,78$. $\log 4 = 0,6020599$
$171 = 2,2329961$
$2,8350561$
$\log 15 = 1,1760913$ }
$\log \sin\varphi$ — $= 9,4893598$ } $0,6654510$
$2,1696050$
$= 147,78$. cali □

Że w 1^{m} przypadku było cali □ 184,78
w 2^{m} wypada 147.78
urzesby się wypłato ... 40. cali □ tylko.
więc nie połowa.

3^{cie} Chcąc więc oszczędzić np o $\frac{1}{2}$ lub $\frac{1}{3}$ żelaza wypadałoby żeby było $M = \frac{\frac{1}{2} gh'}{\sin\varphi}$ lub $= \frac{\frac{2}{3} gh}{\sin\varphi}$

to jest 1° zatrzymując kąt $\varphi = 16^\circ$. zrobić $h' = \frac{1}{2} h$ a zatem w niniejszym przykładzie $h' = \frac{191}{2} = 95,5'$ coby przemieniło pół tuk w cały tuk, czyli musiałoby się zrobić całe 2 tuki przez wisłę

2re lub też chcąc mieć 2 półtuki pełne wypadałoby w mianowniku wziąść 2. $\sin\alpha$. t. i. $0,6170066 = \log: 9,79029$ coby odpowiedziało $38^\circ.5'.53''$.

i wtedy wysokość filaru byłaby:

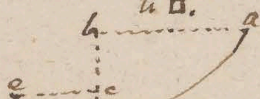
$f = \frac{h}{2}$ tang: $38^\circ.5'.53'' = 74,914$ stop

$\log:$ tang: $38^\circ.5'.53'' = 9,89456$
$\log. 95,6.$ — $1,9800034$
$1,8745633$
nad wszelką miarę.. $= 74,914$

3^{cie} biorąc $\frac{2}{3} h = h' = 191 \times \frac{2}{3} = 127\frac{1}{3}$ i zatrzymując kąt $\alpha = 16^\circ$. będzie

$M = \frac{\frac{4}{15} \cdot 127\frac{1}{3}}{0,2756377} = 184,78 \times \frac{2}{3} = 123,19$ cali □.

Jest pytanie znaleźć rzędną cd dla wznoszącej się części tuku ad..



tu jest $ab = h = 127\frac{1}{3}$,
$bd = f = \frac{h}{2} \times$ tang: $16^\circ = 18,25612$.
$ac = x = 63\frac{2}{3}$. więc będzie: cd czyli y

$y = \frac{fx^2}{h^2} = \frac{18,25612 \cdot 63\frac{2}{3} \cdot 63\frac{2}{3}}{127\frac{1}{3} \cdot 127\frac{1}{3}} = \frac{1}{4}\, 18,25612$
$= 4,56403$ stop.

więc wysokość porządna.

W ogólności ponieważ $M = \frac{\frac{4}{15} h}{\sin\alpha}$ – chcąc mieć M 2 lub $1\frac{1}{2}$ razy mniejsze i w ogólności n razy mniejsze, to jest chcąc mieć $N = Mn$ będzie $N = \frac{\frac{4}{15} nh}{\sin\alpha}$ lub $N = \frac{\frac{4}{15} h}{\frac{\sin\alpha}{n}}$ to jest pomniejszając h mnożąc go przez n lub powiększając $\sin\alpha$ dzieląc go przez n –: lub nakoniec pomniejszając h o pewną część np u. a powiększając $\sin\alpha$ o pewną część w. z tych dwoch funkcyi u lub w jedną można ustanowić aby mieć drugą:

$N = Mn = 184,78 \cdot \frac{2}{3} = 123,188$.

np chcę mieć $n = \frac{2}{3}$. $nh = 127\frac{1}{3}$ stop więc będzie

$\sin\alpha = \frac{\frac{4}{15} nh}{N} = \frac{\frac{4}{15} \cdot 127\frac{1}{3}}{123,1888} = \sin 16°$

Log. 4 = 0,6020 5999.
$127\frac{1}{3}$ = 2,10494203

2,70700202

Log 15 = 1,17609126 }
123,188 = 2,0905 7174 } ——— 3,26666300

równia. 9,44033902

także $\sin\alpha$ odpowiada. 16° – ~~45~~ ~~50~~
co się zgadza z poprzed: przykładem

będzie więc strzałka $f = \frac{h}{2}$ tang: 16° – =

Log: $63\frac{2}{3}$ = 1,80391215.
tang 16° = 9,4574964

1,26140855
= 18,25612. stop.
jak wyżey –

Robiąc zas np $nh = \frac{3}{4} \times 191 = 143\frac{1}{4}$ i chcąc mieć $N = 123,188$ jak w: wypadku:

$\sin\alpha = \frac{\frac{4}{15} \cdot 143\frac{1}{4}}{123,188} = \sin$:

Log. 4 = 0,60205999
$143\frac{1}{4}$ = 2,1560946

2,7581 5459

Log: 123,188 } ——— 3,266663
+ Log 15. }

Log $\sin\alpha$ = 9,49149159
odpowiada. 18° 3'. 50 –

i strzałka $f = \frac{h}{2}$ tang. α. = 71,625 tang α.

Log 71,625 = 1,8550646
tang. 18. 3. 50. = 9,5134213

1,3684859
= 23,36 stop. –

zas dla części pozostałey 47,75.

byłoby $y = \frac{fx^2}{h^2} = \frac{23,36 \times 47,75^2}{(143\frac{1}{4})^2}$ =

Log: 23,36. — = 1,3684859
47,75. — = 1,6789734
D° = 1,6789734

4,7264327

Log: $(143\frac{1}{4})^2$ = 2,1560946 × 2. = 4,3121892

0,4142435
= 2,5896. stop

więc przy brzegu wzniósłby się tuk stop. 2,5896. –

2.

Wyprowadzenie Wzoru Ogolnego, na znalezienie przekroiu łancuchow w calach □ M.

$AB = BC = h.$
$BD = f.$
$BE = 2f.$

A B h C
D f
E

Nazwiymy ciężar stopy □ pokładu mostu przez = a.
Ciężar tłumu ludzi na stopę □ = b.
Szerokość mostu poprzeczną stop = e.
Ciężkość cala kub: żelaza = g ℔.
Będzie więc ciężar na stopę długości łancuchow ciążący — … — $= (a+b)e$. Cett.
Ciężar stopy długości łancuchow = $M.g.12$. ℔.
czyli Cetnarow $0{,}12\ Mg.$
nie 0,05 ale 0,086 Dodaiąc pręty blaty itd: — $0{,}05\ Mg$ } $0{,}17\ Mg$
Ciężar więc cały na stopę dług: łancucha przypadaiący będzie $(a+b)e + 0{,}17\ Mg$: Cett.
Siła poziomego wytężenia iest $Q = \frac{Ph^2}{2f}$.
zaś wertykalnego w punktach A lub C
iest $T = \frac{Q}{\cos\alpha} = \frac{Ph^2}{2f.\cos\alpha}$ zaś $\cos\alpha = \frac{h}{\sqrt{h^2+4f^2}}$
więc $T = \frac{Ph}{2f}.\sqrt{h^2+4f^2}$
kładąc za P. wartość będzie:

$$T = \frac{((a+b)e + 0{,}17Mg)\,h\sqrt{h^2+4f^2}}{2f}.$$

Jeżeli nazwiemy u moc żelaza w stanie bezpiecz: na cal □. będzie
$M = \frac{T}{u}$ zatem

$$M = \frac{\{(a+b)e + 0{,}17\,Mg\}\,h\sqrt{h^2+4f^2}}{2fu}.$$

z tego się wyciągnie.

$$\frac{2fu.M}{h\sqrt{h^2+4f^2}} = (a+b)e + 0{,}17Mg$$

$$M\left(\frac{2fu}{h\sqrt{h^2+4f^2}} - 0{,}17.g\right) = (a+b)e.$$

$$M = \frac{(a+b)e}{\frac{2fu}{h\sqrt{h^2+4f^2}} - 0{,}17.g}.$$

$u = 150$ Cett.
Np: $a = 50$ ℔. $= \frac{1}{2}$ Cett. $b = 1$ Cett. $e = 30$ […]
$h = 191'$; $f = 27{,}38418$… $g = \frac{1}{4}$ ℔. – będzie

$$M = \frac{(0{,}5+1).30}{\frac{2.\ 27{,}38418.\ 150}{191\sqrt{191^2+4.\ 27{,}38418^2}} - 0{,}17.\ 0{,}25}$$

Log: 191 = 2,28103337.
razy 2 = 4,5620667 ¼ = 36481
Log 4 = 0,60206
Log. 27,38 = 1,4374998
D°. = 1,4374998
3,4770596 = 2999,[…]
Summa — 39480,[…]
tego log: = 4,596383[…]
togo pol = 2,298191[…]
log 191. = 2,281033[…]
4,5792250[…]

Log. 2 = 0,30103.
27,38 = 1,4374998.
150 = 2,1760912 } — … — 3,9146210[…]
rownica. 9,3353959[…]
= 0,216469[…]
odeymuiąc 0,17 X 0,25. — … = 0,0425
reszta — 0,173969
tego Log: — = 9,240472[…]
Log: (0,5+1)30 = Log: 45. — = 1,653212[…]
2,4127405
= 258,667. ca[…]

Proba 258,667 cali □ przez długość 12" przez ciężar ¼ ℔. ważyc będzie stopa dług: łan: 776. ℔. + […]
= Cett. 10,99⅓ (a+b)30 ważyło 45 Cett.
więc cały ciężar P = 52,76 Cett. + $\frac{5}{12}$ = 55,9[…]
że być winno $T = \frac{Ph}{2f}\sqrt{h^2+4f^2}$ zatem

$$T = \frac{55{,}993.\ 191\sqrt{191^2+4.\ 27{,}38^2}}{2.\ 27{,}38418}.$$

Log: $191\sqrt{191^2+4{,}2738^2}$ = 4,5792250[…]
log 55,9933. — = 1,7481368[…]
6,3273618[…]
Log. 2. 27,38418. — = 1,7385298.
4,5888315[…]
= 38800 Ce[…]

A być winno $258\frac{2}{3}$ X 150. — = 38800.
więc dobrze.

Stosuię też Wzor do Mostu na Wisle, mogącego mieć 30 stop kwadr: szerokości – obciążenie Stopy □ pokładu z pomostem ℔. 50. – Obciążenie tłumu ludzi ℔. kr: 100 Nadto biorę kąt α = mniey więcey 16°: a raczey po: Podług zasad Angielskich porownawczo biorę $\frac{3}{40}$ z sze: rokości rzeki na strzałkę – a zatem biorę na Strzałkę 28 stop. –

Będzie $a = 0{,}5.$ $b = 1.$ $e = 30.;$ $f = 28;$ $u = 180.$ $h = 191.$ $g = 0{,}2888$ lub $= \frac{2}{7}$ ℔.

Wzor $M = \dfrac{\dfrac{(a+b)e}{2f.u}}{h\sqrt{h^2+4.f^2} - 0{,}17.g}$ $= \dfrac{(a+b)e \cancel{h\sqrt{h^2+4f^2} - 0{,}17g}}{2fu}$

$M = \dfrac{\dfrac{(0{,}5+1)30}{2.\ 28.\ 180}}{191\sqrt{191^2+4.28^2} - 0{,}17.\ 0{,}2888.}$

Log. 191 = 2,2810337
razy 2 = 4,5620674 = 36481.
Log 4 = 0,60206
28. = 1,44715803
28 = 1,44715803
3,4964116 0 6 — .. = 3136,255.
39617,255
tego Log: — .. = 4,5978844.
pot = 2,2989422.
Log 191. = 2,2810337
4,5799759
Log. 2. 28.180 = Log 10080. — . 4,0034605 3
różnica. 9,4234849 6
= 0,265146.
odeymuię 0,17 X 0,2888 = 0,049096
0,21605.
tego log: — 9,3345543
Log. (0,5+1) 30 = Log 45. — .. 1,6532125
2,3186582
M — . = 208,285. cali □.

NB to by czyniło tylko: cali □ 184,82. –

Proba 208,285 cali □ przez 12" i przez 0,2888. czyni ℔. 721,83 dodaię na blaty przyty $\frac{5}{12}$ czyli ℔. 300,76 razem 1022,6 ℔ = 10,226 cett.
(a+b) 30 = — .. — .. 45.
więc P. — .. 55,226 cett.

Ze by wynno $T = \frac{Ph}{2f}\sqrt{h^2+4f^2}$. zatem
$T = \dfrac{55{,}226.\ 191\sqrt{191^2+4.28^2}}{2.\ 28.}$

Log: $191\sqrt{191^2+4.28^2}$ — . = 4,5799757.
Log: 55,226. — . = 1,7421436
6,3221191 7
Log. 2. 28 = Log 56. = 1,7481880 3
4,5739311 4
Lecz 208,286 X 150 = 37492.
więc dobne – = 37492. cett.

PP. Schnirch biorą 25 do 30 cett. wied: na stopę □ wied: co czyni 85 do 102 ℔. kwadr: na stopę □ kwadr: Lecz obciążenie przypadkowe do stałego biorą iako 1,5 : 1. to by czyniło ℔ 57$\frac{1}{3}$ do 67. – lecz to zdaie się z ciężarem tancuchow –

Biorąc 150 cett na cal □ wied: iako siłę żelaza wypadłoby dla cala □ kwadr. cett. wied: 150 X 0,887331 = 133 cett. czyli kwadr: 133 X 1,38 = 183,54. – lecz okrągło mniey wezmy t. i. cett. 180. –

PP. Schnirch biorą na wytrzymałość żelaza 400 cett a w stanie bezpiecznym 150 – to iest mowią że z tego $\frac{1}{3}$ naywięcey $\frac{1}{2}$ brać się winna w rachunku coby czyniło 133 do 200 cett. –

Podług angielskich mostow moc żelaza iest 666 cett. kwadr – z tego $\frac{1}{3}$ część czyniłaby 222 a $\frac{1}{4}$ czyniłaby 166$\frac{2}{3}$. –

Przykład w mnieie i Wadze wied:

Odległość punktow zawieszenia 300 stop więc $h = 150.$
ciężar tłumu ludzi $b = \frac{5}{6}$ cett.
ciężar pokładu $a = \frac{5}{6} \times \frac{2}{3} = \frac{5}{9}.$ } $a+b = \frac{25}{18}$ cett. = 1,388888.
Szerokość mostu $e = 30$ stop.
Strzałka $f = 22\frac{1}{2}$ stop. $= 300 \times \frac{3}{40}$ –
$u = 150$ cett. $g = 0{,}25.$

$M = \dfrac{\dfrac{(a+b)e}{2fu}}{h\sqrt{h^2+4f^2} \cancel{-0{,}17g}} - 0{,}2g$ $M = \dfrac{\dfrac{\left(\frac{25}{18}\right)30}{2.\ 22\frac{1}{2}.\ 150}}{150\sqrt{150^2+4.(22\frac{1}{2})^2}} - 0{,}05$ ~~0,2 X 0,25~~

Log: 24525 = 4,3894319
pol = 2,1947159 5.
Log 150 = 2,1760912 6
4,3708072 1.
Log 6950 = 3,8419848 0
9,4711775 9 = 0,295923.
odciągnięcie — . 0,05
0,245923
tego Log = 9,3907992.
Log: $\frac{25}{18} \times 30$ = — 1,6197888
2,2289896
M = 169,42 cali □.
lub okrągło 170 cali □.

Dla $e = 24$ stop będzie $M = 170 \times \frac{4}{5} = 136$ cali □ wied:

Długość 500' = 6000 cali X 170 = 1020000
dodaię iesz $\frac{5}{7}$ część — .. 73.
razem cali kub 1750000
po $\frac{1}{4}$ ℔. = 432500 = 4325 cett. wied
= 5968$\frac{1}{2}$ cett. po sp: bo = 358110 sp:

Wyrachowanie w mierze wied: i wadze mostu na Wiśle pod Krakowem.

a 300 b

$h = 150' = ac$. (i połowa odległości

$f = 22\frac{1}{2}$ strzałka —

$2f = 50' = ce$

a. ciężar stopy □ pokładu = ℔. wied: 55.

b. ciężar stopy □ obciążenia tłumem = ℔. $75 = \frac{3}{4}$ Cett.

$\underline{a+b} = 55 + 75 = 130$ ℔. $= 1,3$ Cett.

$e = 30$ stop iako szerokość mostu — lub $e = 24'$.

$g = \frac{1}{4}$ funta $= 0,25$. —

Dodatek na pręty blachy perzne itd: weźmie się rowno połowę iak łańcuchy waży —

ciężar stopy dług: łańcuchów $= 12 M. g.$ ℔. $= 0,12 Mg$ cetnarów czyli $= 0,03 M$ Cetnarów.

Dodaiąc poł — : . $= 0,015$

razem $= 0,045\ M$ —

więc ciężar na stopę długości łańcucha wraz z ich ciężarem własnym będzie $(a+b)e + 0,045. M$ Cett.

$$M = \frac{(a+b)e}{h\sqrt{\frac{2fn}{(h^2+4f^2)}}} - 0,045$$

$$M = \frac{1,3 \times 30}{150\sqrt{\frac{2.\ 22\frac{1}{2} \times 150}{150^2 + 4.\ 22\frac{1}{2}.22\frac{1}{2}}}} - 0,045.$$

Ponieważ $1,3 \times 30 = 39$.

$2 \times 22\frac{1}{2} \times 150 = 7500$.

$150^2 = 22500$.

$4.(22\frac{1}{2})^2 = 2025$ } 24525. Log = 4. 3896090

pot = 2, 1948045.

Log. 150 = 2, 1760912б

4,37089576

Log: 7500 = 3,87506126

= 9,50416550 $\frac{5}{14}$

równe liczbie = 0,319275

odeymuiąc = 0,045

0,274275

tego Log = 9, 4381862

Log: 39. = 1, 59106461

= 2,15287841

więc $M = 142,19$ cali □.

Ponieważ $\underline{ek = ed = \frac{1}{2}ac}$

więc $ak = \sqrt{(22\frac{1}{2})^2 + (75)^2} = \sqrt{6131,25}$

$= 78,31$. stop

dodaiąc $kl = \underline{30}$

razem 108. — więc 216. z obu końców.

c a d e k l

Długość łańcucha między punktami zaczepien biorąc 306 będzie cała długość łańcuchów stop 522. stop lecz wezmy 500. — = cali ~~6000~~ 6254. to mnożąc przez 142,19 i przez $\frac{1}{4}$ będzie 213285 ℔. — } 319927 = 3200 Cett.

dodaiąc $\frac{1}{2}$. tego. 106642 }

Cett. wied: = Krakowskich 4416 Cett. po fp ... 460920 fp.

50 = 220800 złp:

Dla $e = 24$ byłoby $220800 \times \frac{4}{5} = 176640$ —

NB. wzięło się tylko wypisuię 150 Cett wied: co czyni Krak: 184. blisko — zamiast 222 podług Gerstnera — gdyby żelazo było tak mocne jak w angielskich wypadku by brać $\frac{184}{222} = 0,83$ Kosztu zatem fp: 181000 lub: 144800 fp: w 2^{m} razie — lubo biorąc $\frac{12}{7}$ zamiast $\frac{3}{2}$ zatem o $\frac{3}{14}$ więcej wypadnie

w 1^{m} razie. $181000 \times \frac{17}{14} = 220000$ fp

w 2^{m} razie — $144800 \times \frac{17}{14} = 176000$ fp.

222670.

111335.

334005

fp 230460

184364. fp:

Ostateczne wyrachowanie Mostu na Mule

Brać się bdzie $2h = 300'$ wied. $f = 22\frac{1}{2}$; $a = 55$. $b = 75$
$e = 24$. stop. Siła unywosa 150 Cent. — Dodatek żelaza na blaty przyjąć = $\frac{12}{7}$ cal. dla prenięcia Łańcuchów, $g = 0,25$
Ciężar stopy długi: Łańcuchów $= 0,12\ Mg = 0,03\ M$ Cent.
Dodatek $\frac{5}{7}$ — ... $= 0,02143$
razem — $= 0,05143\ M.$

$$M = \frac{\frac{(a+b)e}{2fu}}{h\sqrt{h^2+4f^2}} - 0,05143$$

$$M = \frac{\frac{1,3 \times 24}{2.\ 22\frac{1}{2}.\ 150}}{150\sqrt{150^2+4.(22\frac{1}{2})^2}} - 0,05143$$

$150^2 + 4(22\frac{1}{2})^2 = 24525$. Log: 4,3896090
pol — = 2,1948045
Log 150 — = 2,1760912
4,3708957
Log: 7500 = 3,8750612
= 9,5041655
= 0,319275
odciągając = 0,05143
0,267845 — $\frac{6754}{82}$
tego Log: = 9,4276836
Log. 31,2 — 1,4941546
2,066471
= 116,54

Długość cała łańcuchów stop 522 = cali 6264.
czyni cali kub: — = 730000 cali kub:
dodając $\frac{5}{7}$ tego — .. = 521430
razem: 1251430 cali kub
po Ct $\frac{1}{4}$ = Ct. 312857 Ct. wiedeńskich czyli
kral: × 1,38 = 431743 Ct. rachuję funt po gr 15
= 215872 fp: —
lub okrągło 4320 Cent. po fp 50 = 216,000 fp

Biorąc $2h = 300$; $f = 22\frac{1}{2}$; $a = 56$; $b = 84$.
$e = 24$, $u = 150$. Dodatek żelaza $= \frac{1}{2}$; $g = 0,25$.
Ciężar stopy długi: łańcuchów $= 0,12\ Mg = 0,03\ M$
dodatek — .. $= 0,015\ M$
razem $0,045\ M.$

$$M = \frac{\frac{(a+b)e}{2.fu}}{h\sqrt{h^2+4f^2}} - 0,045 = \frac{\frac{1,3 \times 24}{2.\ 22\frac{1}{2}.\ 150}}{150\sqrt{150^2+4.\ 22,5.\ 22,5}} - 0,045$$

że $150^2 = 22500$; $4.f^2 = 2025$ razem 24525.
Log: 24525 = 4,3896090.
pol = 2,1948045
Log. 2×22½ = 1,6532125
9,4584080
= 0,287341.
odciągając — 0,045
reszta ~~0,278341~~ 0,242341
Log: = 9,~~3081878~~ 9,3844269
Log. 24×1,3 = 1,4941546 1,4941546
~~2,0559668~~ 2,1097277
M — = 128,75 cali

Długość cała łańcuchów 500 stop = 6000 cali.
przekrój — = 128,75
bryłowość — .. = 812500 cali kub
po $\frac{1}{4}$ Ct. czyni Ct. ~~72640~~ = Cent. 2031,25
dodając pół 202125 .. 1010,6 } 3031. $\frac{2}{8}$
3031 Cent wied. ~~kral.~~ = 3031 × 1,38 Cent. kral. = 4183
po fp 50 czyni fp: ~~146650~~. 209150
Podług więc tego wypadnie ciężar na stopę długości łańcucha, od pokładu 24 × 56 = 13,44 Cent
od łańcuchów 128,75 × 3 — .. 3,79375
+ pół — 64375 razem — 19,25 Cent.
Przypadkowy zaś 0,84 × 24. — .. 20,16.
razem — ~~38,15~~ Cent.
39,36.

co czyni
ffnera
wypadł
181000
biorąc $\frac{12}{7}$
nie
20000 fp
176000 fp.

Wyprowadzenie formuły

Nazwiymy obciążenie stopy długości łańcucha naymocniey obciążyć się mogące przez q. – w funtach.
Ciężar stopy dług: łańcucha będzie 12 Mg.
Niech wytrzymałość żelaza bezpieczna będzie = u funtów
α. kąt w przewieszeniu.
h = ½ odległości poziomey punktów przewieszenia
będzie więc ciężar cały na stopę dług: łańcucha cisnący w raz z jego ciężarem $= (q + 12 Mg)$ funtów $= p$
Siła poziomego wytężenia łańcuchowego jest $Q = \frac{ph}{\tan\alpha}$
Siła wtórnego przy punktach przewieszenia $T = \frac{Q}{\cos\alpha}$

$$\text{czyli } T = \frac{ph}{\tan\alpha \cdot \cos\alpha} = \frac{ph}{\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \cdot \cos\alpha}$$

$$T = \frac{ph}{\sin\alpha}. \text{ lub kładzę wartość za } p.$$

$$T = \frac{(q + 12 Mg)h}{\sin\alpha}.$$

Że zaś $M = \frac{T}{u}$ gdzie u znaczy siłę wytrzymałości

więc $T = Mu$ będzie więc.

$$Mu = \frac{qh + 12 Mgh}{\sin\alpha} \text{ czyli } Mu \sin\alpha = qh + 12 Mgh$$

$$\text{czyli } M(u \sin\alpha - 12 gh) = qh.$$

$$M = \frac{qh}{u \sin\alpha - 12gh} = \frac{q}{\frac{u \sin\alpha}{h} - 12g}. \quad A$$

~~Za sin α = ...~~

~~więc M = ...~~ Że $\sin\alpha = \frac{2f}{\sqrt{h^2 + 4f^2}}$

$$\text{więc } M = \frac{q}{\frac{2fu}{h\sqrt{h^2+4f^2}} - 12g} \quad (B)$$

Można więc użyć iedney lub drugiey z form A lub B podług tego iest sin α wiadome lub f dane.

Np $q = 4157$ ℔. $g = 0,196425$ więc $12g = 2,3671$.
Kąt $\alpha = 15^\circ 21'$ więc $\sin\alpha = 0,264715$. 9,422778
$h = 110,416666$. $u = 300$ będzie

$$M = \frac{4157}{\frac{300 \times 0,264715}{110,4166} - 2,3671}$$

Log 300 = 2.47712125
Log sin α = 9,422778.
3,89989925
Log 110,416 = 2,0430345
1,85686475
= 71,9225   0,719225
odrzucam 2,3671   0,02946
reszta 69,5554   0,689765
Log tego = 1,8423309.   9,838730
Log 4157 = 3,61878   1,6092101
1,7764491   1,7704801
= 59,465   = 58,949
cali ...

59,765 × 300 cett. = 1792950 ℔.
12 Mg = 59,765 × 2,3671 = 141,47 ℔.

$$T = \frac{(q + 12 Mg)h}{\sin\alpha} = \frac{4298,47 \times 110,4166}{0,26472} = 1793000 \text{ ℔.}$$

bene.

Autor robi u = 300 cett. baw: co czyni wied. 353,17 czyli krak. 487,3815. co iest za wiele – Schott kładzie tylko 150 cett. wied: – Podług Gerstnera wypada średnio 222 cett. krak. czyli 161 blisko wied: więc Autor przeszło dwa razy większą moc wytrzymałości żelaza większą, w praktyce tak iuni–

$$\frac{8980}{110\frac{5}{12}} = \frac{107760}{1325} = 40,664.$$

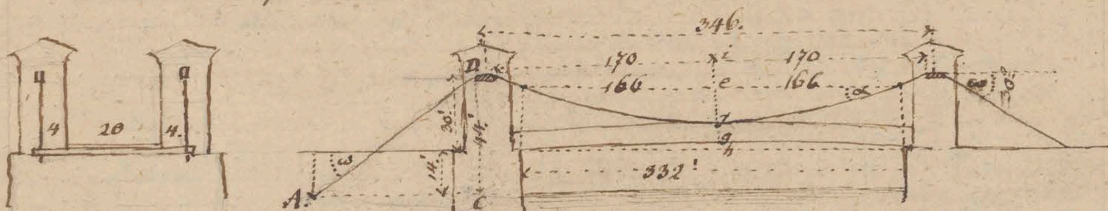
Most łańcuchowy przez Wisłę pod Krakowem

Szerokość normalna Wisły między Podgórzem a Kazimierzem iest 48 do 50 sążni wiedeńskich – t.i. stop miary krak: 318,6 do 331,8. – Tę więc ostatnię biorąc, wypadnie na długość mostu stop. 332 krak. –

Szerokość mostu cała weźmie się stop krak: 28. to iest stop 20 na drogę, a po stop 4. na chodniki. – Bez chodników możnaby się wprawdzie obeyść, gdyby przejazd między pylonami nie mogąc bydź tylko stop 20, dla przewieszenia łańcuchów w środku ich grubości 9 lub 10 stopowey, zostaie z obu stron po 4 stopy mniey więcey, która na chodniki tylko obrócona bydź może. –

Proiektuiąc most łańcuchowy można go zawiesić albo na przewieszonych łańcuchach iednym zawodem od brzegu do brzegu – albo też stawiać w środku bramę z pylonami, a zatem mieć most o dwóch otworach.:

Pierwsze przypuszczenie. Chcąc mieć łańcuchy przewieszone iednym łukiem przez całą szerokość Wisły.



Długość mostu między murami brzegowemi iest 332 stop. – a zatem i taka odległość punktów przewieszenia łańcuchów w pion uważana –

Odległość pylonów od środka do środka = 346 stop. – bo się pylony tuż na brzegach wystawiło – można by ie odległy rozstawić np o 10 lub 12 stop, chcąc mieć po przed niemi przejścia na trotuary, iak zrobił Navier w swym moście. –

Daiąc na szerokość nasad czyli węzgłowiów żelaznych z wałcami na pylonach stop 6. więc odległość przewieszonych w świetle łańcuchów będzie stop. 340. –

Robiąc kąt styczny $\alpha = 16$ stopni. w punktach odległości 332 stop odpowiadaiącey, a który za takiż można uważać w punktach przewieszenia na nasadach pylonów wypadnie

Strzałka wygiętości łańcuchów $if = \frac{170}{2} \tan\alpha = 24,37335$ stop. –

Strzałka zaś wygiętości ... $ef = \frac{166}{2} \tan\alpha = 23,8$ stop. –

Robiąc łańcuchy przewieszone tak aby punkt ich nayniższy był w wysokości poręczy –, daiąc na wysokość poręczy stop 4; a na wzniesienie się pomostu gh wyżey iak w końcach stop $1\frac{1}{2}$., wypadnie więc:

Wysokość pylonów aż do nasad stop $24,37335 + 5\frac{1}{2} = 30$. –

Robiąc nadto zachwycenie końców łańcuchów w komorach równo z stopniem wody zwyczaynym wielkim, to iest na 14 stop niżey iak iest pomost, wypadnie: wysokość $cD = 44$ stop. – Daiąc nadto na kąt pochyłości łańcuchów trzymiących $\omega = 33°$ a z przyczyny że się łańcuchy powinno naywiększego wytężenia wyginaią, zatem mogą robić kąt 33 – zatem biorąc $\omega = 32°$. wypadnie:

Długość łańcucha $AD = \frac{Dc}{\sin\omega} = \frac{44}{\sin 32°} = 83$ stop. –

Odległość $AC = AD \cos\omega = 83 \times \cos 32° = 70\frac{1}{2}$ stop. –

Długość więc łańcuchów obu trzymiących będzie 166 stop.; do tego dodaiąc długość ich na nasadach stop 12. i na występowanie w zamkach 2 stop wypadnie razem 180.

Długość przewieszonego łańcucha między nasadami znaydzie się za pomocą

$$\text{Wzoru } l = 2h\left(1 + \tfrac{1}{6}\left(\tfrac{2f}{h}\right)^2 - \tfrac{1}{40}\left(\tfrac{2f}{h}\right)^4 + \tfrac{1}{112}\left(\tfrac{2f}{h}\right)^6 - \dots\right) = 340\left(1 + \tfrac{1}{6}\left(\tfrac{2 \cdot 24,37335}{170}\right)^2 - \tfrac{1}{40}\left(\tfrac{48,7467}{170}\right)^4 + \dots\right)$$

$$= 340\,(1 + 0,013704 - 0,00022535 + 0,000005) = 340 \times 1,013684 = 344,65256.$$

{Więc dla $\alpha = 16°$ łańcuchy są dłuższe o $\frac{1}{73,078}$ część iak ich odległość punktów zawieszenia

Powierzchnia więc mostu będzie stop $332 \times 28 = 9296$.

Powierzchnia drogi jezdney ... $332 \times 20 = 6640$.

Powierzchnia trotuarów ... $332 \times 8 = 2656$.

Lubo pylony grube stop 9 do 10 robiąc mogłyby przewyższać tarcie tanczuchow na nasadach z walcami, a zatem tanczuchom trakuiącym możnaby dawać mniejszą grubość jak przewieszonym, i lubo używszy grubych walcow z czopami iak nayciensemi lub innych sposobow chwytaiąc się możnaby na to tarcie nie miec uwagi, a zatem taką dawać grubość tanczuchom trakuiącym co przewieszonym z przyczyny że wytężenie tych ostatnich udzielałoby się całkowicie lub blisko całkowicie pierwszym. – Nie chcąc iednak aby pylony pomimo swey grubości doznawały ciśnień poziomo żadnych, dążących ię od prostopadłości odwieść, można uważać iakoby też pylony były w sobie bez żadnego ciężaru a zatem i siły mogącey dawać odpor ciśnieniom poziomym, w ten czas wypadnie dadź tanczuchom trakuiącym większą grubość w stosunku iak ich kąt pochyłości 33° względem kąta $\alpha = 16°$ wymaga – to iest zrobić ie grubsze o $\frac{\cos\alpha}{\cos\omega}$ to iest o $\frac{\cos 16°}{\cos 33°}$ czyli o 1,14673.

to iest grubsze o $\frac{1}{6,8153}$ to iest grubsze blisko o $\frac{1}{7}$ części.

Ciężary mostu stałe.

Ciężar tanczuchow wprost oznaczonym być nie może bo ich przekroy a iest szukanym. – Stopa więc długości tanczuchow mieć będzie bryłowatości cali sześciennych 12.a; dodaiąc ¼ część na blaty uczyni 15 a. dodaiąc ⅕ część na różnienie uczyni 18 a. Że cal kub: żelaza waży Cent krak: 0,003. więc stopa długości tanczuchow będzie waży Cent. 0,054 a. – Że znow długość tanczuchow w przewieszeniu iest stop 344,65256., ich więc ciężar będzie Centnarow. 18,6113.a

Ciężar stopy długości tanczuchow trakuiących robiąc o 1,14673 większym będzie więc = 0,062.a. że maią długości stop. 180, będą więc ważyć Cent. 11,1462 a –

Ciężar więc wszystkich tanczuchow będzie = 29,7575.a.

Ciężar pokładu z pomostem biorąc (: podług mostu Bamberskiego) na stopę □ Ct. 44. uczyni dla stop 9296. — .. —— . Centnarow 4090.

Poręczy stop dług: 664. po Ct. kr: 30. — .. — .. — .. 199.

Pręty pionowe robiąc 1 cal w przekroiu grube, i co 5 stop oddalane będzie więc ich potrzeba obustronnie $\frac{664}{5} + 2 = 134$. – Biorąc porownaną ich długość rowną połowie wysokości pylonu, to iest $\frac{26}{2} = 13$ stop, i dodaiąc na stronie gorne, i okucia spodnie po stop 15 w co iuż wchodzi ich długość aż pod podciągi, więc biorąc całą ich długość porownaną na stop 28, wypadnie długość wszystkich = 28 × 134 = 3752. stop. Stopa waży Ct. 3,6. więc — .. — .. Centnarow .. 135.

Na szyny podłużne pod końcami siestrzami wzdłuż mostu idące uzbroienia, samych siestrzani, na klamry gwoździe stornie itd rachuiąc iak w moście Bamberskim po Ct. 5 na stopę □. uczyni —, .. 465.

Ciężary więc stałe będą wynosić Cent. 4889 + 18,6113. a.–

Ciężary przypadkowe.

Biorąc po ⅚ Cent wied: na stopę □ wied: obciążenia, to iest Ct. krak: 102,1 dla stopy □ krakowskiey, więc by dla 9296 stop □ wypadło – Centnarow. 9492 –

Gdyby podług Camerlohera, droga jezdna była obciążona ciężarem kirassyerow stłaczaiących, to iest po Ct. krak: 143,2. i gdyby się przypuściło że trotuary są wolne od ludzi, wypadłoby dla 6640 stop. = 9508.

więc mała rożnica od poprzedzaiącego – średnio = 9500

Lecz zobaczmy iakie być by mogło obciążenie naywiększe podług Camerlohera – podług niego byłoby

1° Ciężar jazdy kirassyerow dopiero obliczony — .. — Cent. 9508.

2° Biorąc na trotuarach zgromadzoną piechotę woyskową w spoczynku (: nie mogłaby albowiem postępować przez bramy w czasie przechodu jazdy:) po Ct. 77. uczyni dla stop □ 2656. (□) .. — (□) — — Cent. 2045.

3° Ciężar śniegu Ct. 9½. wiatru 4½ razem Ct 19, dla stop □ 9296 całey powierzchni mostu, czyni — Cent: 1766.

} 13320.

Moc bezwzględna żelaza. u.

W obecności Eytelweina (: Statik fester Körper k: 249) znaleziono moc bezwzględną żelaza szląskiego Cent. krak: 810.; biorąc że żelazo polskie iest tey

samey

1/6
17,58
0,0525 a
+8,09426
0,060633
10,8366.a
28,93086.a

samey mocy, i że probowane będzie do połowy ciężaru zrywaiącego to iest do 405 Cetnarow, a w moście obciążone tylko $\frac{2}{5}$ częściami tegoż ciężaru to iest 324. Cett. w stopniu zwyczaynym bezpieczeństwa; zaś chcąc ażeby pod naywiększym iaki bydź może obciążeniem przypadkowym wytężenie łancuchow nie było większe iak w czasie proby. to iest nie wyższe nad 405 Cett na cal □. – Przekroy łancuchow znaydzie się następującym sposobem:

1° Co się tycze obciążenia zwyczaynego, rownego = 9500 + 4889 + 18,6113 ∂ Cett = Q

będzie szukany przekroy $\partial = \frac{Q}{2.\ u.\ \sin\alpha} = \frac{14389}{2.\ 324.\times 0,275637 - 18,6113} = 90$ cali □ raczey 89,883. 18,09486.

Wypada więc $\partial = 90$ cali □, a z $\frac{1}{5}$ częścią na rdzewienie = 108 □ –

Będzie więc ciężar łancuchow przewieszonych = 18,6113 ∂ = 18,6113 × 90 = 1672.
Cały więc ciężar mostu z łancuchami = 14389 + 1672 = 16061. Cett.

2° Co się tycze obciążenia nadzwyczaynego. ktore się składa z ciężaru stałego 4889 Cett; z obciążenia przypadkowego 13320; i wyrachowanego ciężaru łancuchow 1672 Cett. razem Cett. 19881. –

Szukaiąc iakie pod tym obciążeniem wypadło wytężenie łancuchow maiących przekroy 89,883 cali □ wypadnie:

$$u = \frac{19881}{2.\ 89,883 \times 0,275637} = 401,2 \text{ Cett.}$$

więc ieszcze wytężenie nie dochodziło by do tego iaki podczas proby.

3° Gdyby się nie miało względu na rdzewienie żelaza, ale za to brało $\frac{1}{3}$ część ciężaru zrywaiącego na bezpieczne obciążenie, iak w mostach Angielskich, to iest gdyby się brało $u = \frac{810}{3} = 270$ Cett. w tedy zmnieyszaiąc znaleziony ież przekroy łancuchow o tę $\frac{1}{5}$ część wypadłby i ciężar ich o $\frac{1}{5}$ mnieyszy to iest zamiast wyżey wyrachowanego na Cett. 0,054 ∂ wypadłby 0,045 ∂, i łancuchy ważyłyby Cett 15,509365 ∂. – Wypadłby więc

$$\text{Przekroy } \partial = \frac{14389.}{2.\ 270 \cdot 0,275637 - 15,509365} = \underline{108} \text{ cali □ bo } 107,91.$$

Zaś wyżey znaleziono wraz z dodatkiem $\frac{1}{5}$ części = 108 cali □.
więc tylko rożnica byłaby o 1 cala □ więcey zadna –

Wyrachowanie Żelaza.

Łancuchy w całey długości ważyć będą 29,7575 ∂ Cett = 29,7575 × 89,883 = 2674.
Pręty wiszące iak wyżey ——— = 135.
razem Cett. Krak: = 2809.
Żelazo lane dodaiąc = 225
razem = 3034

Rachuiąc Cett: po Zł: 60 uczyni za 3134 Cett. Złp: 188040 – 182040.
I oprocz tego żelaza na porecze szyny itd. Cett. iak wyżey 664. po Zł. 60 = 39840.
Więc razem Złp: 227880.

Uwaga Oddalaiąc pylony od bregow o stop 6. dla przyyścia przed niemi na trotuary, rachunek się w tem zmieni że wypadnie długość łancuchow o 12 stop do 13 większa. – Wprawdzie w tedy otworzyłaby się sposobność przechodzenia piechoty woyskowey po trotuarach, lecz obok przechodzącey szardy, nie mogłaby piechota iśdź tępem rownym, więc bym rachunek nie zmienił i tu –

Drugie przypuszczenie stawiaiąc bramę z pylonami w środku rzeki i przewieszaiąc łancuchy na dwie strony.

Szerokość otworu każdego robiąc połowę z 332 stop to iest po 166 stop Krak: daiąc tę samę szerokość mostowi, trotuarom iak w poprzedzaiącem przypuszczeniu – robiąc oraz kąt $\alpha = 16°$ – w punkcie przewieszenia łancuchow na pylonach w środku rzeki wystawionych, wypadnie więc inne data dla kształtu ikrzywości łancuchow takiego, ażeby oszczędność w żelezie na nie okazała się –

Za warunek tu weźmiemy, żeby łancuchy przewieszały się na bregach na stop tylko $6\frac{2}{3}$ nad punkt ich naynizszy k t.i. ażeby Sk było = $6\frac{2}{3}$ stop.
Na odstęp NC weźmiemy stop 7, na odstęp OE weźmy 2 stop.
Będzie więc $DO = 168$ stop. – Grubość filarow w rzece 26 stop.

Tutay ST = 22 stop. kąt $\varphi = 30°$

więc $SU = \frac{22}{\sin\varphi} = 44$ stop.

$UT = 44 . \cos 30° = 38{,}105$ stop.

$\frac{\cos\alpha}{\cos\varphi} = \frac{\cos 16°}{\cos 30} = 1{,}1335$.

Azeby znaleść punkt k nayniższy łancuchow zrobmy $Hk = y$; $OD = H$; kąt w $D = \alpha$; $FD = h$; $AH = x$. więc będzie FD czyli $h = H - x$.

Dla długości więc łancucha KD będzie strzałka Fk czyli $f = \frac{h}{2}$ tang α.–

Poniewaz $y = \frac{f x^2}{h^2}$ czyli $y = \frac{\frac{1}{2} h \tan\alpha \, x^2}{(H-x)^2} = \frac{(H-x)\, x^2 \tan\alpha}{2(H-x)^2} = \frac{x^2 \tan\alpha}{2(H-x)}$

podług więc tego wzoru $y = \frac{x^2 \tan\alpha}{2(H-x)}$ maiąc dane x. znalazłoby się y.

Chcąc zaś znaleść x z danego y wypadnie $x = -\frac{y}{\tan\alpha} \pm \sqrt{\frac{2Hy}{\tan\alpha} + \left(\frac{y}{\tan\alpha}\right)^2}$

Że w niniejszym przypadku iest $y = Hk = 6{,}63$ stop; H 168; tang α = tang: 16°.

będzie więc $x = -\frac{6{,}63}{\tan 16°} \pm \sqrt{\frac{2 . 168 . 6{,}63}{\tan 16°} + \left(\frac{6{,}63}{\tan 16°}\right)^2} = 68$.–

więc FD będzie = 100 stop.–

Ponieważ w tym moście iest proporcyonalnie ieden tego ciężar i obciążenie, w tey tyszę pokładu, poręczy i obciążenia przypadkowego, dla 2 razy więc większey długości łancucha KD uważaiąc, wypadnie powmożyć ciężary te w 1szem przypuszczeniu obliczone przez $\frac{200}{332}$; i wypadnie $(4090 + 199 + 465 + 9500)\frac{200}{332} = 8587$.

Strzałka wygiętości $Fk = f = \frac{100}{2}$ tang α = 14,3375 stop. Dodaiąc LM np 1 ⅔ stop. wypadnie wysokość DM = 16 stop. porownana więc długość prętow podchwytuiących będzie 8 stop nad pomostem, że tutay punkt nayniższy łancuchow k styka się z pomostem więc się do tey długości na inne ołucia prętow doda stop 11. co uczyni razem stop 19. Że w długości 200 stop iest prętow 80. więc ich długość cała będzie 1520. po ℔. 3,6 uczyni Cetnarow – .. – .. – .. 54,72.

Oprocz tego w długości EF będzie prętow 28 porownaney długości

stop 3⅓ + 11 = 14⅓ uczyni długość 401. po ℔ 3,6 = Cett 14,436. w obudwoch końcach 28,872

Ciężar łancuchow w 1szem przypuszczeniu był 18,6113 a. dla odległości 340. więc tu dla 214. będzie – .. – .. Cettnarow. 11,714 a.

Końcowe części łancuchow Ak maią długość około 140 stop więc będą ważyć oprocz tego $11{,}714\,a \times \frac{140}{214} = 7{,}6635\,a$.

Będzie więc $a = \frac{8587 + 54{,}72}{2 . 324 . 0{,}275637 - 11{,}714} = 51{,}778$ lub = 52 cale □

a dodaiąc ⅕ na rdzewienie = 62 cale □.

Obrachowanie żelaza

Na łancuchy przewieszone $(11{,}714 + 7{,}6635)\,a$ = Cettnarow – ... 1000

Łancuchy SU trzymaiące maią po 44 stop długości, dodaiąc na ... stępy w końcach stop 2, na części łancuchow na pylonach leżący i ... gach stop. 16 uczyni razem długość stop 106.– Pochyłaiące się pod 32° wypadnie ciężar ich stopy długości = 0,0542 × 1,1335 = 0,06121 a. będą więc ważyć Cett: 0,06121 × 51,778 × 106. – .. – .. – .. – .. 336.

Pręty wiszące 54,72 + 14,436 Cett + 14,436 .. – .. – 84.

Razem w łancuchach żelaza Cett.	1420
Żelazo lane	225
Cett:	1645.

1645 Cett po f: 60 = fp: 98700

Oprocz uzbroień pomostu poręczy Cett 664.

coby czyniło razem Cett. 2309 po f: 60 = 138540.–

Tu widzieć wprost że łancuchy same w całey długości przez połby mniey kosztowały iak w 1szem przypuszczeniu bo tu wynoszą Cett 1336, a tam 2674 Cetnarow wynosiły.–

Rapport z odbytey kommissyi w przedmiocie stałego mostu pod Krakowem

To iest wyznaczoney do rozpoznania Projektu mostu na Wisle pomiędzy Kazmierzem a Podgorzem przez P. Borowicza Obywatela Krakowskiego w modelu przedstawionego — sporządzony w Urzędzie Budownictwa W. M. Krakowa w dniu 19 Lutego 1834 roku, na polecenie Senatu R. z dnia 12 Grudnia 1833 r. do N.° D.S. 8249.—

Ponieważ most stały na Wisle iako granicy kraiu bez zatwierdzenia Rządu Austryackiego nie mogłby bydz przedsięwziętym, pierwszą więc rzeczą było to rozpoznać coby w tego projektowaniu zachowac wypadało ażeby bez naruszenia granic, utrudzenia spławności i wystawienia rownin nadwiślańskich na zatop mogł bydz takiey budowy, ktoraby trwałość z łatwością otrzymania łącząc, iak naymniey kosztowała.

Na co się, w tym względzie i dla czego zgodzono wyszczegolnic nie będzie od rzeczy — a

1.º Szerokość koryta Wisły pomiędzy murami stałego mostu w r. 1813 zniszczonego mierzyła sążni około: 54.— Długość mostu dziś pływaiącego iest sążni 48.— Wezbrania naywiększe po pamiętnym roku 1813, i iakie było w roku 1829 przekonały że ta ostatnia szerokość to iest sążni 48 może bydz za normalną braną, bo chociaż woda wezbrana iak zwykle rozlewa się, bieg iey iednak po pobrzeżu ze strony Kazimierza tak zawsze bywa leniwym w porownaniu prędkości z iaką płynie w samem korycie rzeki, że go nie należy do iey profilu uważać można.— Stanęło więc na tem że sążni 48 stanowi umiarkowaną t.i. Normalną szerokość Wisły w tem mieyscu, i dostateczną dla mostu dla ktorego by się filarow w pośrod rzeki nie wznosiło — na przypadek zaś gdyby te filary stawiać wypadło, szerokość czyli samo światło między niemi niniey od 48 do 50 sążni razem wzięte wynosić nie może.—

2.º Głębokość naywiększa Wisły podczas naynizszego iey stopnia t.i. 0 iest stop 6.— Sredni stopień wody bywa w wysokości 7 do 8 stop nad zero, na Wodowskazie podgorskim; zwyczayny stopień wysoki dochodzi do stop 10.— W roku 1829 wzniosł się do stop 12, a w roku 1813 do stop 16 1/6 nad zero— Ten ostatni można uważać za naywiększy bo wydarzaiący się w czasie podobney powodzi iaka była w r. 1813 i iaka iak iest mniemanie co lat 100 się przytrafia —; w czem tey uwagi pominąć nie można że były most za nisko będąc zbudowanym wiele się przyczynił do tak wysokiego wzniesienia się Wisły w roku 1813, wiadomo iest albowiem że się w części zrobił zapor przed nim, i że gdy go woda przemogła nagle o 2 stopy opadła; bez tey więc przeszkody do 14 a naywięcey do 15 stop byłaby się tylko wzniesła; w stusie może zaś skazowke iak nisko by się można opuszczać z konstrukcyą wsporną lub łukową projektuiąc most z drzewa na filarach murowanych.— i tę wysokość stop 14 tem chętniey za stanowczą brać należy, im zaprzeczać trudniey że w innych latach iak np w r. 1829 dla tego się tylko woda do 12 stop zgorowała że mostu mogącego na przyszłość ścieśnić koryto rzeki (:od 54 do 48 lub 50 sążni:) nie było.—

3.º Wysokość muru mostowego ze strony Podgorza iest stop 24 nad 0 i mało w konieczney potrzebie powiększoną bydz może, po potrąceniu więc stop 14, zostawałoby w obecney chwili tylko stop 10 wysokości muru po nad stopniem wody naywyższym.—

4.º Z obserwacyi okazało się, że kiedy woda w Wisle iest w stopniu 0, płynie chyżością stop 2 w sekundzie czasu; wzniosłszy się do stop 10 nabywa iak Jnżynier Schöpf zaobserwował chyżości stop 11½ w pręgdzie to iest w tey części rzeki gdzie naypospieszniey płynie — Tak szybki iey bieg nie może nie wymagać filarow

---

Do tey Kommissyi był delegowany Jnżynier Schöpf nawigacyiny austryacki, ktory w tem co się tycze szerokości rzeki, wysokości wody uwagi swoie tu przyłożone podał — Sapalski nie przybył na Kommissyę — Lanzi nie mogł się wdawać na żadne uwagi, tylko na wsparcy [illegible], ne vant rien mowiąc o modelu Borowicza—

larow dość silnych i stałego założenia w pośrzód rzeki przeciw ciałom ciężkim
iakie woda czasem niesie zwyklta, iakoż nie woda ale mocne wstrząśnienie
było przyczyną ruiny mostu w roku 1813. — Filary murowane iako gatun-
kowo cięższe od drzewa i wody nie tak łatwo wprawdzie mogłyby ulec tey
sile, nigdy iednak nie mogło by bydź doradzono wystawiać ie na działanie iey
bezpośrednie, t.i. nie stawiać przed każdym z nich kobylicy drewnianey lub
z lodu —

5ᵗᵉ Istotną iest rzeczą poznać rodzay gruntu w dnie rzeki, grubość ie-
go warstw itd: aby bydź wstanie z pewnością twierdzić czyli w niey można
stawiać filary lub nie — podadź nayosczędnieyszy sposob trwałego założenia
pod nie fundamentow — wyrachować koszta spodziewane — a następnie po-
rownać korzyści iakieby z obranego raczey iednego iak drugiego rodzaiu
konstrukcyi wynikały — Tem zaś więcey wiadomość ta dla projektuiącego
iest potrzebną im mniey iest wiadomo, ktoremu z dwoch mieysc dane bę-
dzie pierwszeństwo, to iest czyli życzeniem Senatu R. iest ażeby most wprost
Ulicy Chrześciańskiey połączał Kazimierz z Podgorzem, lub też aby w mieyscu
niegdyś byłego był wystawionym. Każde z tych mieysc ma swoie względnie
drugiego korzyści i niedogodności i tak:

Mieysce wprost ulicy Chrześciańskiey mogłoby bydź porządanem dla podniesienia
bytu mieszkańcow tey Ulicy a może przez względ na upiększenie miasta — z wzglę-
du mieyscowości na most uznała kommissya że koryto rzeki nie jest tu tak zwężonem
ani w wysokości tak ograniczonem iak drugie, ma iednak tę niedogodność że
Wisła kończąc tutay właśnie swoy zakręt zwraca się w lewo a zatem nabywa
biegu ukośnego względem kierunku mostu, filary więc iego musiałyby mieć skośne
położenie coby się nie tylko prostocie konstrukcyi i piękności mostu sprzeciwiało
ale powiększało i trwałości dla tego że bieg wody nie będąc tu stałym ale zmiennym
w rożnym stopniu wezbraney wisły, zawsze by bydź filary bądź pale ukosem
były od lodow napastowane, pomimo nawet kobylic ktoreby się przed niemi u-
biło — Dla lepszego o tem przekonania się oprocz wysondowania gruntu należało-
by kazać zdiąć kilka profilow rzeki poprzecznych w tem mieyscu, porownać ie w ro-
żnych czasach aby się o niestateczności biegu wody tem lepiey przeswiadczyć, nade
wszystko zaś przekonać się, czyliby go sztuką nie dało się ustalić — W razie prze-
ciwnym most tylko tanankowy mógłby tu mieć mieysce —

W mieyscu drugiem t.i. byłego mostu za Austryakow wystawionego, iest ta
niedogodność że liczby filarow podług upodobania powiększać nie można ażeby
rzeki nie zwęzić, ani także podwyższać brzegow nad mniey więcey stop 2. —
Tu więc projekt na most murowany nie mógłby się utrzymać ale na drewniany
o 3ᶜʰ naywyższey w środku rzeki filarach. — bo chociaż za stałość gruntu i tu z zupeł-
ną pewnością ręczyć nie można, wielkie iest iednak do tego podobieństwo biorąc
pod rozwagę: 1ᵒ Że mur ze strony Podgorza pomimo wielkiey siły iaką był party
w chwili gdy w r. 1813 woda most rozrywała, nie podległ żadnemu uszkodzeniu,
ani są ślady żeby z nierownego osiadania miał się pochylić lub popadać — muru
także przeciwległego ze strony Kazimierza woda nie poderwała, ale go obeszła, skrzy-
dła oberwała i dla tego został rozebranym — 2ᵈᵒ Drugim dowodem iest trudność
z iaką pale dębowe wprawdzie nie krotkie wbiiane bydź musiały w grunt podczas gdy
most za rządu Austryackiego budowano tak że nie mogąc ich dobiiać do głębokości
przepisaney przyrzynać ie z góry musiano —

6ᵗᵉ W żadnem więc z tych dwoch mieysc wznosić mostu na krzyżakach pali nie
można, bo w iednem dość głęboko wbiiać ich nie było można a zatem i nie będzie,
w drugiem musiałoby się im dawać ukośne względem kierunku mostu położenie
Wreszcie most na palach choćiażby i dębowych byłby dziełem bardzo doczasowem a-
żeby go stałym mogł nazywać.

Poczem delegowani przystąpili do rozpoznania składu modelu P. Borowina.
Autor nie starał się iak sam wyznaie zrobić swego modelu podług skaley pro-
porcyi, myśl więc iego raczey chwytaiąc przekonała się kommissya że most podług
iego projektu byłby w części składu wspornego w części podciągnionego, wszystkie albo-
wiem Stragarze są podparte od spodu mieczami do ⅕ części ich długości się gaiące-
mi, troykątnych zaś wiązań nad każdym otworem potroynych iest przeznacze-
niem unosić na prętach żelaznych [illegible] tąd mostu — Dzieli szerokość mostu
na 4 części, w środku umieszcza duże odosobnione drogi dla iadących w strony

przeciwne

przeciwne, zaś chodniki na poza skrayniemi wiązaniami na wypuszczonych podciągach wiszą. Układ taki ma dogodność nieprzerwaney kommunikacyi nawet w czasie reparacyi, każdą albowiem połowę mostu naprawiać można a drugą przejeżdżać wyiąwszy przypadek potrzeby zaciągnienia nowey więzby troykątney to samym przodkiem trzy wiązania [illegible] robi iedney grubości i mocy w czem Kommissya nie znalazła nie tylko nic przeciwnego, ale owszem zgodne z przyiętym układem konstrukcyi dla tego, że chodniki po za boczniemi więzbami zostały umieszczone, przewaga więc gminu ludzi nie mniej przechodzącego dopełnia tego coby dla równego obciążenia wiązaniom skraynym brakowało, a tem samem ulżywa ciężaru mogącego ciążyć nad miarę na wiązanie średnie, które inaczey naymniey dwa razy większego ciśnienia doznając iak każde z pobocznych, dwa razy więc grubszem i mocnieyszem być musiało—

Chociaż P. Borowicz nie starał się modelu swego uproporcyonować, w krótkim iednak opisie objaśnia niektóre wątpliwości i tak: chce mieć dwa tylko filary w rzece ustawione, a zatem most o 3ch takich składach iak ieden w modelu wyobraził — przeznacza stóp 15 na wysokość słupów środkowych w wiązaniach 4ch — Ponieważ sążni 50 iest normalną szerokością Wisły, dla każdego więc otworu między filarami wypada stóp 100, co biorąc za miarę porównywania następujące nad modelem P. Borowicza wykryią się spostrzeżenia—:

a. Że miecze podpierające belki od spodu w 1/5 części długości od końców, które Autor pod skutecznym kątem 45° pochyla, musiałyby mieć w poniżeniu 20 stóp pod pokładem swe oparcia, to iest na stóp tylko 3 nad skarbówką Wisły, topiłyby się więc podczas wezbrań na stóp kilkanaście, i corocznie byłyby od lodów wytrącane, dając zaś mieczom położenie płaścieysze lub bliżey końców belki mniej podpierające, skuteczność ich zbyt mała będzie, aby pod rachunek podciągana być zasługiwała, że iey zaś za nic liczyć nie można, na korzyść więc nie dosyć szczelney zgodności roboty ciesielskiey posłuży—

b. Skład więc tylko trojga więzb troykątnych biorąc iako przeznaczonych znosić bezpiecznie ciężar pokładu mostu wraz z ciężarem tłumu ludzi w całey długości stóp 100 pod rachunek, mając nadto na względzie tę główną wadę wspomnionych więzb że bez żadnego pośredniego powiązania między sobą zostają, a zatem że się i na bok wyginać mogą, przekonać się iest łatwo, że z 5ga drzewa na sobie wolno leżącego złożone nie zapewniałyby stopnia bezpieczeństwa iakiego mosty wymagaią, i żeby ie wypadało składać z 5 belek na wzwyż a dwojga w poprzek, spaiać między sobą w piłę a w poprzek sformować — nakoniec że belkę spodnią za podstawę każdemu 4ch wiązaniu łukowemu służącą także by wypadało z dwojga drzewa w piłę z sobą spaianego składać i wzmacniać w zestosowaniach pasami żelaznemi w podłuż—

W te szczegóły wnijść delegowanym wypadało dla okazania iak skład mostu podług tego systematu musiałby być cięższym w porównaniu z lekkim a równie skutecznym łukowym — czego przyczyną iest że w pierwszym moc drewna siłom tem czym musiałaby dawać odpór, w wiązaniach zaś łukowych przeistacza się w daleko korzystnieyszą wsteczną, to iest odpierającą ciśnienia wzdłuż słojów działające.

Ani mogą delegowani dzielić zdania Autora ażeby most podług iego modelu obok upięknienia miał tak mało kosztować, ich nakłady na utrzymanie dotychczasowego mostu łożone, bo że pięknym wcale być by nie mógł, łatwo iest sobie wystawić z sterczących troykątnych wiązań na stóp 20 po nad pokład mostu, których poręcze trotuarów nie zdołaią zakryć. — Mnieyby zaś nie kosztował iak ozdobnieyszy i trwalszy w łuki dębowe lub sosnowe, bo chociaż w modelu konstrukcya zdaie się być prostsza, nie iest iednak dla tego łatwieysza z powodu spaiań niezbędnych w piłę, większey massy drzewa a zatem ciężaru sztuk, dla których w obu razach iednakich rusztowań do składania potrzeba—

Na zapytania uczynione w Reskrypcie Senatu Kommissya odpowiada:

1º Czyliby nie można użyć innego iak bale materyału na chodniki?— Kamień wytrwały w płaskiarach cienkich mógłby wprawdzie na ich mieysce być użytym, byłby iednak zarazem i obciążaiącym most bardzo, i bez podłożenia dylin obeyść by się nie mogło — iedney więc niedogodności chroniąc się, to iest unikając kosztu na bale, naprowadziłoby się koszta utrzymywania porządku kamienney i większy koszt na mocnieyszą konstrukcyą mostu — Dębowe więc forszty zamiast iodłowych iako 3 razy trwalsze i trudniey wycieraiące się mogą być tym pożądanym materyałem—

2º

2ro Autor modelu kładzie koleje żelazne na pomoście z balów. Senat R. chce mieć zaopiniowane, czyliby w ich miejsce nie było lepiey uzyć pasów żelaznych. Delegowani nie mogli znaleść dość sprawiedliwey przyczyny dla czegoby iedno lub drugie w mostach drewnianych potrzebnem bydź miało — ieżeli albowiem idzie o to aieby koleje żelazne lub pasy miały dopomagać rozdzielaniu się przejeżdżaiącego ciężaru na większą długość mostu, temu w inny sposob konstrukcya z drewna winna czynić zadosyć, i tylko w mostach łańcuchowych sposob ten mógłby bydź pomocnym — Jeżeli zaś idzie o to aieby przez to oszczędzić kosztu na bale wycierdzaiące się od wozów, korzyść ta zniknie gdy zważemy że koła wozów wywieraią ciśnienie pionowe na bale a zatem mniey zcieraiące iak podkowy koni, i że wpływo odmian powietrza więcey niszczy drzewo aniżeli przechodzące ciężary zwłaszcza w mostach tak mało uczęszczanych iak w Krakowie bo na granicy położonym. — Reparacya pomostu utrudzoną by była, żadnego albowiem bala zbutwiałego nie możnaby innym zastąpić, nie odrywaiąc pasów i na powrot nie przybiiaiąc. — Koleje żelazne wynalazła sztuka dla ulgi w ciągnieniu wielkich ciężarów mała siłą koni, pomost zaś z balów iest przez się równym aby wymagał tey ulgi dla bryk lub wozów które iuż podróż gościńcem odbyły. W przypuszczeniu nawet żeby bale przez użycie kolei żelaznych lub pasów dłużey trwać miały, oszczędność ztąd spodziewana przewyższy w kilkoro koszt tak pierwszego ich zakładu iak nadal utrzymywania; a to tem pewniey że nie chcąc aieby ich zamiar tylko pozornym pozostał musiałoby się i sam przestwor między niemi mniey więcey stóp 4 szerokości szynami żelaznemi w poprzek dla koni w całey długości mostu także obić — i że kształt kolej żelaznych w drogach żelaznych używany nie mógłby tu służyć, musiałoby się ie albowiem robić bardzo szerokie a zatem kosztowne aieby dla każdey odległości kół w brykach pojazdach bryczkach służyły. — równie także pasy z czterech przynaymniey rzędów szyn musiałyby się składać aieby szerokość przynaymniey dwustopową zaymuiąc koła wozów z nich nie zbaczały i bałów pomiędzy szynami nie wyjeżdżały. —

Zapobiegaiąc zawczesnemu niszczeniu się balów, dwa są sposoby z dobrym skutkiem w tem co się tycze oszczędności wydatków używane — ieden pokrywaiąc pomost z balów innym z tarcic dwucalowych w szerokości 4 do 4 i tokci, po którym wozy iść winny — Drugi pokrywaiąc go w całey szerokości brukiem dębowym, o którego trwałości 30 letniey doświadczenie przy zachowaniu potrzebnych ostrożności przekonało. — Ten drugi sposób z wielką ekonomiką bywa używanym w mostach z wiązaniami dębowemi; wszystkie albowiem odrzynki które inaczey zmarnotrawiane bydź by musiały, korzystnie na pieńki przerzynane zostaią — mógłby więc bydź użytym i tu w Krakowie gdyby przyiść miało do stawiania mostu w tuki dębowe — Na sposobie iednak pierwszym poprzestać wypadnie z przyczyny że iakkolwiek bruk dębowy iest trwalszym od kamiennego, nie iest iednak mało obciążaiącym aieby bez mocnieyszych dłan i kunsztownieyszych wiązań mostu obeyść się miało —

Ponieważ Kommissya żadney Opinii o modelu P. Borowicza dadź nie mogła, zostaie iey więc podadź proiekt na most któryby w sobie łączył przymioty żądane.

Nie może tu bydź mowa o moście murowanym tak dla niedostateczney wysokości brzegów dla którey naymniey z 5 arkad składać by się musiał, iako też dla zaszczupłey szerokości Wisły w mieyscu byłego między mostu, izby cztérem pod nie filarom taką dadź można było grubość, aieby arkady koleyno zasklepiane bydź mogły, warunek konieczny z względu defluitacyi i kosztów na buksztelowania; ale ieszcze aieby ruina iedney arkady np prochem wysadzoney itp: nie pociągnęła za sobą innych — Że iuż w tem przypuszczeniu most taki o 200000 Złp: kosztowałby więcey iak inney konstrukcyi; tem więc mniey myśleć można o śmiałey płaskiey budowie arkad wzorem mostów francuzkich chcąc mieć most o 4^{ch} lub tylko 3^{ch} otworach. —

Możnaby wprawdzie zamiast sklepień użyć ordowych łuków z żelaza lanego, trudność iednak ich przewozu z Gliwic, niedostateczność funduszu staie temu iakkolwiek pięknemu bo równie kosztownemu proiektowi na małey zawadzie.

Most więc tylko albo wiszący łańcuchowy albo drewniany w łuki i filary murowane zostaie do zaproiektowania — pierwszy dla tego że byłby

nowością

nowością, uchodzi za naymniey kosztowny i że naypięknieysze dla niego mieysce nastręcza się przez Wisłę na Podgórze — drugi dla tego żeby rzeczywiście mniey kosztować iak pierwszy, nadewszystko zaś że by bydź mógł wykonanym po większey części z materyału kraiowego, i przez rzemieślników mieyscowych z iego konstrukcyą iuż i praktycznie obznaymionych.

Ponieważ zaś wybór iednego z nich zawisł od porównania kosztów pierwszey budowy, trwałości na daley, kosztu utrzymywania — i stopnia bezpieczeństwa, uważyć więc wto porównanie wypada; bo że ieden zarówno iak drugi w swoim sposobie ozdobą byłby mieysca przeczyć nie można, wyiąwszy chęć dogodzenia opinii tych, którzy by w postaci dzieła przeznaczonego bydź mocnem i bezpiecznem, przymioty te widocznemi mieć chcieli;* w ten czas bowiem most na łańcuchach w powietrzu unoszący się, smiały lekki i kołyszący musiałby ustąpić mieysca sklepieniem drągowanem, któremu dadź nawet można pozór kamiennego —

*obyło się podebato

__1° Co do kosztu pierwszey budowy.__ Gdzie założenie fundamentów pod filary murowane w rzece nie iest z wielkiemi trudnościami połączone, a kamień ciosowy mieć można po mierney cenie, tam most łańcuchowy nigdy mniey kosztować nie może iak drewniany, ale więcey i tem więcey im mniey mocnego żelaza użyć można —

Biorąc za podstawę że żelazo z kuźnic polskich nie jest słabszem od szlaskiego którego porównawcza moc zrywaiąca na cetr 810 w mierze i wadze krakowskiey wychodzi, a zatem że próbę cetnarów 405 wytrzymawszy, może bydź dwoma piątemi częściami ciężaru zrywaiącego t: i: 324 cetnarami bezpiecznie obciążane — chcąc iednak aby most nie tylko iak dla dziś przechodzących bryk furmańskich wystarczał, ale co także przy nagłym przechodzie woyska zdarzyć się może, aby nie uległ pod ciężarem cięższey konnicy obok ściśnioney na trotuarach piechoty maiąc iednak to na względzie że pomimo naystaranniejszego utrzymywania żelazo rdzewieie, i że chcąc aby łańcuchy przynaymniey 100 lat potrwały, i po tym przeciągu czasu iednak były do użycia bezpiecznego 8 części szosta przynaymniey grubsze robić by z razu należało — nakoniec trakmiąc łańcuchy tyle aby most szkodliwey kołysalności nie nabywał, idą następujące z rachunku wynikłe wypadki:

__A.__ Przewieszaiąc łańcuchy iednym łukiem przez całą szerokość Wisły, potrzebaby im dadź cali □ 108. krak: grubości, ważyłyby więc wraz z zakładami, w połączeniach sworniami itd: cetnarów wagi krakowskiey — .. — .. — .. 2674.
Pręta pionowo od nich wiszące z potrzebnym okowem w spodzie i górze ... 135
Żelazo lane w nasadach pylonów i zamkach — — — do — 225
Razem cetnarów krak: 3034. po złp 60 z robotą uczyni złp: 182000. — 3034

__B.__ Jeżeli zaś w samym środku Wisły wzniesiony filar z bramą i łańcuchy przez nię przewieszone zostaną na dwie strony tak że maiąc nayniższe punkta swey wygiętości w odległości 100 stóp od teyże bramy a zatem na stóp tylko kilka wznosząc się ku brzegom, w ich mury wprost zapuszczone i utwierdzone zostaną w ówczas:
Łańcuchom wypadłoby dadź cali 62 □ przekroiu i ważyłyby cetr: — 1336
Pręty pionowe i żelazo lane — .. — cetr. 309
1645
Razem cetr. 1645. po złp 60. uczyni złp: — 98700.

Ten drugi sposób mnieyby potrzebował żelaza na łańcuchy iak pierwszy, byłby iednak korzystnieyszym iak tamten dla tego że łańcuchy 2/3 częściami tey siły będące w nim wyciągane iak w pierwszym o 1/3 część z mnieyszą siłą by cisnęły w oporach nabrzeżnych więc można by przestać — nakoniec nie potrzebowałby tylko iedney pary pylonów i to o 1/3 część niższych iak tamten — lecz na to mieysce przybyłby koszt na założenie filaru środnego w pośrzód rzeki —

W powyższe obrachowanie nie wchodzi żelazo na szyny, pasy w podłuż w poprzek i krzyżowo wiązania pokładu mostowego wzmacniaiące, ani iest objęty koszt na poręcze żelazne, a to dla tego że i most z drzewa w łuki dębowe bez żelaza na te cele w równey massie mniey więcey cetnarów 660. obyćby się nie mógł —

Że łuki z drewa w moście drewnianym czynią tę samą powinność co łańcu-
chy w moście wiszącym z różnicą że co tamte ~~wo~~ odźwigaią te unoszą, koszt zaś
na łuki chociażby i dębowe nie może iść w żadne porownanie z żelazem, o-
szczędność więc na korzyść mostu drewnianego z tego względu iest aż nadto widoczną.

Lecz co się tycze innych iego części także nie można żeby zakład 2ch lub 3ch
filarów w pośrod wody nie pociągał za sobą wielkich nakładów bo częstokroć
nad podziw większych nad wykaz kosztów którzyby się pomimo znajomości
gruntu bez względu iednak na ~~pr~~ nieprzewidziane przeszkody sporządziło —
To tylko do kości tenże grunt wysondowanym doskonale nie zostanie, i do-
póki moc żelaza wypróbowaną da się powiedzieć że filary pod most drewnia-
ny grubemi być nie potrzebuią zawsze iednak dość drogo przychodzącym kamie-
niem być ostłonione — i że fundamenta pod nie prawie w równowadze co do
kosztów z oszczędnościami z kąd ciągłe zdaią się pozostawać, to iest z potrzebą sta-
łych oporów, żelaza i niewzruszoności pylonów w mostach łańcuchowych —

2re. Co do trwałości Drewo w mostach iest na bezprzestanną wilgoć od spodu
a częstą z góry wystawione, wątpię więc żeby przy nayprzezorniejszem utrzymy-
waniu łukom dębowym więcey nad lat 30 przyznawać nie można, a sosno-
wym na lat 20 — co lat więc 30 musiałoby się nowe zaciągać, przez co iednak
iuż mam się rozumieć aby co lat 20 lub 30 nowy most stawiać wypadło iako na
iuż gotowych filarach, ta sam pokład mostu i pomost nie mogąc być w moście
łańcuchowym tylko także z drewna z porownania odpada —

Lecz i łańcuchy żelazne nie są wieczne, ~~bo chociaż wszystkie ich ogni-~~ bo ię powietrze trawi
~~wa wytrzymać poprzednio winny probę pod ciężarem większym od siły mogącey~~
~~ie pociągać w moście, a zatem nie powinnyby się wyciągać mocniey iak w cza-~~
~~sie proby, i z sprężystości taka im po odbyciu tey proby pozostała nie utracać~~
~~rozróżnić iednak należy ciężar spokoyny pod iakim są ie zwykło za pomocą~~
~~machin doświadczać w czasie proby od wstrząsaiącego w moście~~ — Na to w ob-
rachowaniu wyżey podaney grubości łańcuchów na cal 108 lub 62. wzgląd się miało przez powiększenie grubości łańcuchów o 1/5 części.

Filary w pośrzod rzeki wystawione mogą cierpieć od lodów, tysiąc się w nich
mogą cisy od mrozu, temu się zapobieży czyniąc wybór kamienia wytrwałego
i kobylice w dobrym stanie utrzymuiąc — Pomiiaiąc nierównie mnieysze
parcie na filary mostu łukowego w porownaniu z iaką siłą łańcuchy na mury
oporowe ciśną i te wstrząsaią w przypuszczeniu że się tak tym iakowym
dało grubość tym ciśnieniom odpowiedną, nie można iednak dość zachować
przezorności w budowie tych ostatnich nadewszystko zaś w budowie słupów
murowanych czyli tak zwanych pylonów aby się na ich trwałości nie
zawieść —

W ogólności łatwo iest widzieć że budowla w którey te części na których
mocy wszystko polega są w bezprzestanney ruchomości i które swą spoyność
dawać maią odpor siłom ie zrywać dążącym tak trwałą być nie może iak
budowla którey części główne spoczywaią i są uciskane siłami ściskaiące-
mi, a nawet do pewnego stopnia ie ustalaiącemi.

3e. Co do kosztu utrzymania i reparacyi. — Reparacya mostów łańcuchowych
nie podlega mnieyszym trudnościom iak drewnianych, bo zaciąganie łańcuchów
restauracya uszkodzonych murów oporowych i słupów pociąga za sobą oczywiście
więcey zachodu i kosztów iak zaciąganie nowych łuków, lub powierzchowna re-
paracya filarów założonych rozumie się na niewzruszonych fundamentach. x

Że zaś sam pokład mostu, i pomost w moście łańcuchowym daleko częstszym
reparacyom i odnowom zwykł podpadać wątpliwości nie podlega w bezprzestan-
nym albowiem ruchu i chwiaiący zostaiąc nigdy tak trwałego związku między ie-
go częściami być nie może, jak w moście drewnianym —

4e. Co do bezpieczeństwa Nakoniec mosty drewniane nie są tak bez-
pieczne jak stałe drewniane, że zaś niebezpiecznemi być mogą, i doświadczenie
dowiodło i zastanowienie się głębsze nad rzeczą przekonywa. — bo: chociaż

x z względu bowiem fizycznego to iescze zarzucić mostom łańcuchowym, że wielka
massa żelaza i woda może ściągać pioruny, prowadzić ie w punkta utwierdzenia w wider-
lagach czyli oporach, skutkiem czego byłaby łatwo ruina tychże, lub łańcuchów, lub oboy-
ga razem — zapobiegaiąc temu założenie konduktorów nad punktami przywieszen łań-
cuchowych zdawałoby się być potrzebnem —

Chociaż można obrachować siłę ściśle ciężar na łańcuchy pionowo ciążący w mo-
ście, a zląd dojść siły podłużnie je wyciągającej, doświadczyć siły podiała się żela-
zo zrywa t.i. mocy jego bezwzględnej, poddać pod probę wszystkie ogniwa łańcu-
chów t.i. obciążać je ciężarem większym od siły mogącej je pociągać w moście,
przez co nie powinnyby się wyciągać mocniej jak w czasie proby, i z sprężysto-
ści jaka im po odbyciu teyże proby pozostała nie utracać; rozróżnić jednak na-
leży ciężar spokojny pod jakim się je zwykło za pomocą machin doświad-
czać od wstrząsającego w moście — nadto ponieważ tak doświadczonej mocy
żelaza raz brać nie można ale wielokrotnie w rachunek wprowadzać dla wyższ-
ki odporu, bezpieczeństwo więc mostu zawisnąć będzie od dobrowolnego ocenie-
nia stosunku tey wyższki na ktoren się dotąd jeszcze przekonawczo nie zgodzo-
no — Chęć koniecznie wystawienia mostu łańcuchowego na małey wyższce od-
poru poprzestać doradzi, aby kosztów nie powiększyć; zamiar bezpieczeństwa
i trwałości szczędzić nakładów nie dozwala, lubo te nie wzrastaią w tem co
się tyczę li samych łańcuchów o wiele aby zrażać miały — Wyżey podane gru-
bości łańcuchów na cali 108 lub 62 są wypadkiem pośrednim przypuszczeń
jakie teorya na młodey praktyce oparta podaie —

Skaza w żelezie może zniweczyć pewność rachunku, a gdy się jedno ogniwo
w łańcuchu zerwie tem są mniey pewne i inne — Nie można zaś ręczyć czyli wa-
da w żelezie której nie było gdy łańcuchy zawieszano nie powiększa się czasem
od mrozów, nie zwiększa wpływem oxydującego powietrza lub innej nieuśwado-
mey przyczyny. — Niebespieczeństwo zaś ztąd tem iest większe że wada w żelezie
na którego mocy cała budowla spoczywa nie iest dostrzeżona —

W mostach stałych drewnianych wszystko iest inaczey, nadadz albowiem
można ich wiązaniom i tukom moc potrzebną podług zasad wielokrotnem
doświadczeniem stwierdzonych, można sobie nawet pozwolić wyższki odporu
wielkiey nie powiększaiąc kosztu o wiele — Gdy ich części maią wady lub ich
nabywaią, te nigdy nie są ukryte, ale owszem dość zawsze zawczasu się wy-
krywaią, aby niebespieczeństwu nie można było zapobiedz — ani iest obawa
aby się most taki i pod dozorem zostaiący miał niespodzianie zapaść —

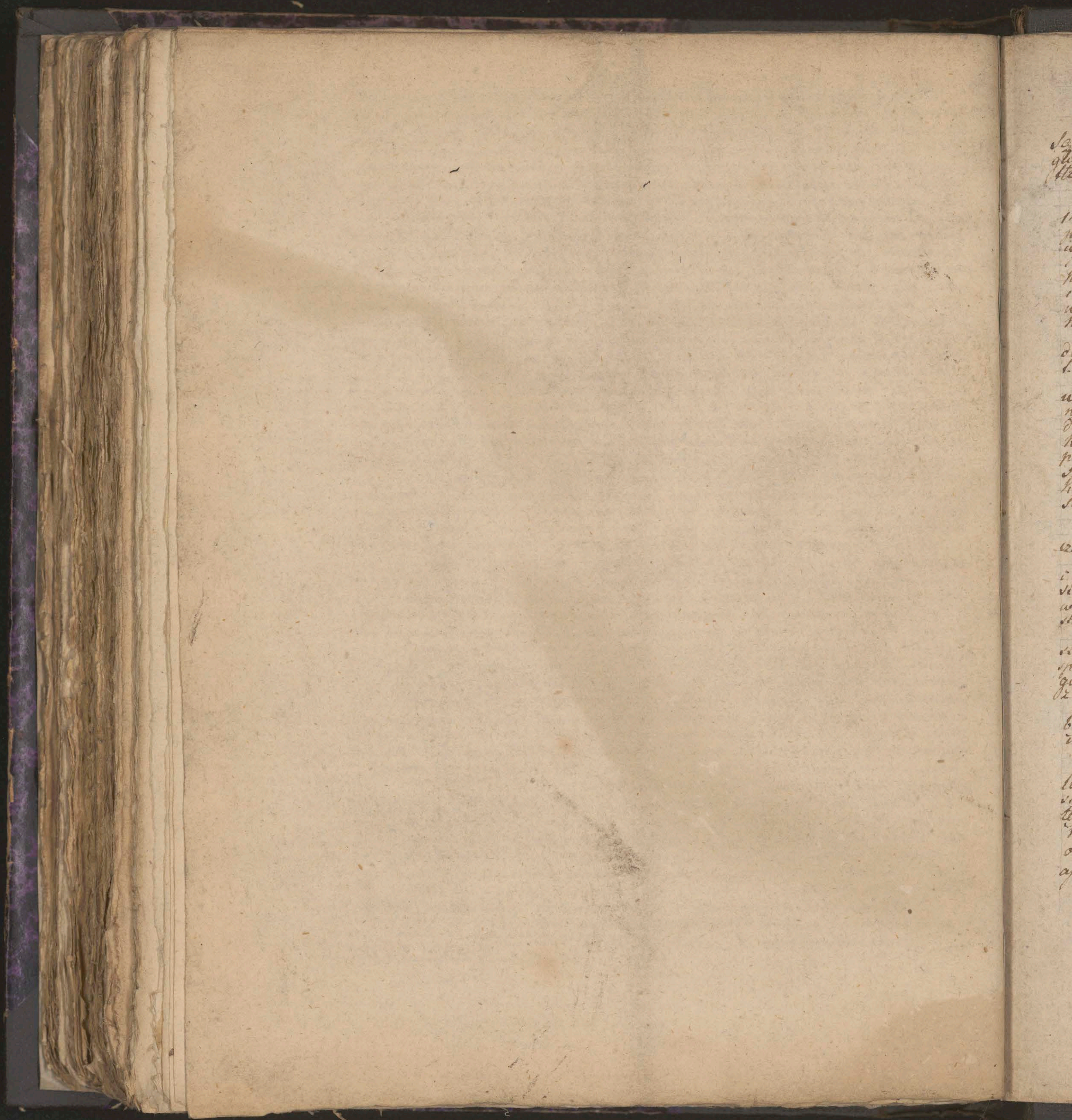
Z tego porownania, wniosku ostatecznego na rzecz jednego lub drugiego
rodzaju konstrukcyi dopoty wyprowadzić się nie da, dopoki grunt w swych wła-
snościach wysledzonym i moc użyć się maiącego żelaza wyprobowaną nie zo-
stanie — Większe iest iednak podobieństwo że drewniany otrzyma pierwszeń-
stwo — iako bespieczny, tańszy, trwały na czas przewidziany, mogący się więc
po upłynieniu tego czasu bez wielkich kosztów bo naprzod wiadomego odnawiać
a nawet w każdym czasie reparować nie przerywaiąc związku z Podgorzem, mo-
że się albowiem składać z dwoch części niezawisłych od siebie dla przejeżdżaiących
wozów w lewo i prawo — tey ostatniey korzyści nie mógłby mieć most łańcu-
chowy a to dla grubości swych pylonów mimowolnie do większey nad potrzebę
szerokości mostu a zatem i kosztu prowadząc —

Planu lub Planów na dwa tak w porownanie wzięte Mosty kommissya
nie przedstawia z powodu żeby nie była w stanie dołączyć Wykazów kosztów
tak zbliżonych do prawdy ażeby Senat Rządzący mógł na nich polegać i być
w możności zadecydowania czyli budowa iednego z nich kosztem skarbu publi-
cznego ma być prowadzona lub też w Entreprizę puszczona z warunkiem
przyznania przedsiębiorcy dochodu mostowego przez pewną liczbę lat —

Wysondowaniem gruntu i wyprobowaniem mocy żelaza polskiego
powinienby się wprzod Urząd Budownictwa zatrudnić —

w Krakowie dnia 4 Kwietnia 1834 roku. —

F. Radwański B. O.



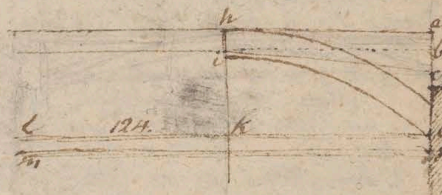
Poprzednie zasady dla obrachowania mocy mostu drewnianego.

Szerokość wisły między głowami mostu dawnego między Krakowem a Podgorzem iest 60 sążni wied: t.i. stop krakowskich 382 $\frac{4}{6}$.. Wyjąwszy 2 filary murowane w środku, i na odległość oparcia łukow przeciwległych nad każdym biorę stop 6 $\frac{2}{3}$. razem 16 $\frac{4}{6}$. zostanie na szerokość 3 otworow stop 370. a na szerokość iednego stop 123.–

Wysokość muru od strony Podgorza ma bydź 26 stop wied: woda nayw[y]zey wzniosła się stop 14. więc by zostawało stop 12. wied: iednak w r. 1813 wzniosła się nierownie wyżey – podobno na 6 stop wied: więc by zostawało stop 6.– iednak w tym roku 1813 dla tego tylko wzniosła że się zrobił zapor przy moście który ią zgorował – robiąc 3 przestwory zamiast iak dawniey 4. mniejsza iest obawa aby się w tak (co 100 lat iak iest niedziwnadzie:) w takim przypadku zapor mogł zrobić – wezmę więc 8 stop zamiast 6. a to tem bardziey że iak wiadomo gdyby nie było zaporu tak wysoko by się woda nie była wzniosła czego dowodem iest że iak tylko most zerwanym został nagle opadła —. Te 8 stop wied: czynią krak: 8 $\frac{1}{2}$ –

Możnaby ieszcze na 1 stopę w razie potrzeby podwyższyć murow.– i dadź stoczystość pomostowi do połowy długości skraynych otworow po 1 lub 2 cale na sążniu coby czyniło stop $\frac{10}{12}$ do $\frac{21}{12}$ t.i. 1 do 1 $\frac{3}{4}$. –

Chcąc aby łuki nie przechodziły wysokości poręczy, i ażeby wysokość ta poręczy była stop nay więcey 4 $\frac{1}{2}$ krak: nad pomostem, lub chodnikiem – nadto chcąc aby pokład z pomostem był rowno ze spodem łuku w iego szczycie. można więc będzie dadź łukom na wysokość stop 4 $\frac{1}{2}$ kr: nad pomostem, grubość pomostu cali 6. grubość stragarzy cali około 10 razem stop 5 cali 10 to iest cali 70.– lubo ieżeli rachunek okaże potrzebę mnieyszej wysokości, to będzie można siestrzanie szczytne opuścić niżey –



Aby wiedzieć strzałkę wygiętości łukow dwa ostateczne przypadki przypuszczę:

$gd = 26$ wii $= 27\frac{1}{2}$ kr:
$dc = \ldots\ldots 1\frac{3}{4}$ –
$cb = \ldots\ldots 1.$
$ab = \ldots\ldots 4\frac{1}{2}$
$34\frac{3}{4}$.

$gf = 14.$
$ef = 6.$ } 19 – $20\frac{1}{4}$
$ae = \ldots\ldots 13.\frac{3}{4}$
$hi = \ldots\ldots 5\frac{1}{4}$
$ik = 8\frac{1}{2}$

1° że nie chcemy wywyższyć murow przybrzeżnych i że nad stopień wody naywyższey nie zostaie tylko $de = 6\frac{1}{2}$ stop krak: – 2re że spadek bc zrobiemy $=1$ stopie. 3^{cie} że wysokość poręczy $ab = 4\frac{1}{2}$ razem 12. odtrącaiąc $hi = 5\frac{1}{2}$ zostanie na strzałkę wygiętości stop $6\frac{1}{2}$. ik. t.i. $\frac{1}{20}$ część z le.

2re podwyższaiąc mur o $1\frac{3}{4}$ stopy, robiąc naywyższy stopień wody rowno z linią mf to iest robiąc $df = 8$ stop spadek $bc = 1$. poręcz $db = 4\frac{1}{2}$. razem stop $14\frac{3}{4}$. – i odciągaiąc $ih = 5\frac{3}{4}$. zostaie na strzałkę stop 9. – t.i. blisko $\frac{1}{14}$ z szerokości

Zastosuię rachunek dalszy do $8\frac{1}{2}$ stop kr: strzałki – i szerokości otworu stop 124. bo ieżeli by korzystnieysza wygiętość mogła bydź wziętą, łatwo podług sposobu rachowania tu zrobionego sprostować go będzie można – i dla tego ściśla pagina poprowadzę rachunek:

W przypuszczeniu że most ma bydź środkiem przedzielony tak łukami aby każda połowa dla siebie służyła w czasie reparacyi, i dla tego robiąc łuk podwoyny środkiem tey miary iak są obie skrayne, nadto robiąc szerokość traktu z chodnikiem $= 16$ stop – Podciągi co 10 stop – itd. obliczmy ciężar pokładu – obciążenia przypadkowego – i approximacyinie ciężar łukow. –

Ciężar pokładu w połowie szer: mostu

11	Podciągow. dług. 20 grub: $\frac{14}{18}$ cali.	385
	Z tych 3 średnie służą za belki pod stragarze. więc	
8	belek poprzecznych po dł: 16' gr: $\frac{10}{13}$. –	} 280
6	D^{o} wypełniaiących ścianki po 16' gr. $\frac{10}{10}$	}
8	Słupkow pod belki porow: dług 4' gr: $\frac{12}{12}$.	} 32
8	Mieczowan pod belki D^{o} dług 10 – $\frac{12}{12}$	} 80
12	Krzyżownic zwichnych po 24. gr: $\frac{10}{12}$	240.
		1017^{t}

1017.
6 Szragary po 124' gr: $\frac{9}{12}$. 558
Przyciosłki 2 pod chodnik 248 gr: $\frac{8}{10}$ .... 138.
12 Zastrzałów spodnich po 15' — $\frac{12}{12}$ mozę pot 90.
Poręcze rygle słupki w częściach końcowych 197

razem stop — 2000.

Stop 2000 sosniny suchey a ℔. 35 = ℔. 70000..
że zaś stop □ 124 X 16 = 1984. mostu w ściele więc
Stopa □ pokładu waży ℔. 35 $\frac{1}{3}$ -
z żelazem można brać ℔. kr: ~~40~~. 38.

<u>Pomost</u> spodni 124 X 16 X gr: $\frac{1}{2}$ .... stop .... 992.
wierzchni 124 X 8 X gr. $\frac{1}{4}$. .... 248.

razem — 1240

1240 stop a ℔. 35 = 43400.-
więc Stopa □ waży $\frac{43400}{1984}$ = ℔. 22.-

Więc ciężar stopy □ kr: pokładu z pomostem ℔. <u>60.</u>
<u>Uwaga</u> 60 ℔. można przyiąć bo chociażby drzewa mniey stop się pokazało, ale tylko 35 ℔ ciężar iego iako suchego rachować się, a może ważyć więcey —

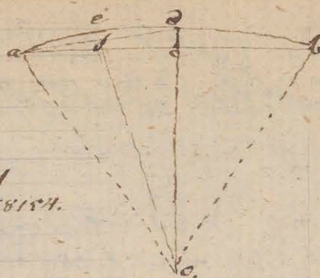
Daiąc bruk drewniany i biorąc iego grubość cali porównano co 8 - w szerokości prócz chodnika 12' byłoby:
124 X 12 X $\frac{2}{3}$ = 992 stop kub: pomost spodni jak wyżey
stop. = 992. razem 1984 a ℔. 35 = 69440. — co
czyni na stopę □ ℔. 35. więc o 13 ℔. więcey lub z podsypką
do ℔. 15. -
Zatem Stopa □ pokładu z pomostem drew: bruk: waży ℔. <u>75</u>

Gdyby się brało bruk kamienny tejże grubości iak drewniany z podsypką którego Stopa kub: waży ℔. około 160. ważyłby ℔. 108. zamiast drewnianego 24 więc o. 84 ℔ więcey więc Stopa □ pokładu z pomostem, brukiem ℔. 75 + 84 = = 159. lub okrągło <u>160</u> — —

Do tych ciężarów dodać iescze wypadnie ciężar łuków, lecz ten zawisł od ich wymiarów a tych szukamy. — tentatiwe więc brać rzecz wypadnie i ten ciężar każdego łuku będzie = 125,55 X 35 ℔ = 4394,25 ℔. lub okrągło dla wszelkich wypadków bo to małą różnicę zrobić może 1. c. nic nie znaczy $\frac{4400}{144}$ ℔ — = 30,5555 ℔.

<u>Obciążenie przypadkowe od tłumu ludzi</u>. W każdym przypadku dodane być winno —
Rieder. i inni rachuią 45 ℔. Berl: na stopę □ reńską coby wyniosło 40$\frac{1}{2}$ ~~℔~~. ren: na stopę □ Krakowską, więc ℔. 46$\frac{3}{4}$ krak. na stopę □ krakowską —
W zasadach Gerstnera dla mostów angielskich tanimi koszt zredukowanych do miary i wagi Krak: wypada 100 ℔ na Stopę □ Krak: —
Jakoż rozróżnić potrzeba ciężar spokoynie spoczywaiący od stąpaiącego — z doświadczeń ang: wypada że człowiek 1$\frac{1}{4}$ cala zgóry stąpaiąc wywiera ciśnienie równe 2 razy swemu ciężarowi —
Lecz tylko woysko równocześnie może stąpać i to w marszu porządnym gdzie krok na 2 stop długi przyimuią, a na szerokość iakę człowiek zaymuie Stop 1$\frac{1}{2}$, rachuiąc człowieka z bronią ℔. kr: 180 czyniłoby na Stopę □ ℔. 60. — Lecz że woysko kompaniami idąc przestwory zostawia, i wreszcie po chodnikach nie zmieni w tłum idzie więc 50 ℔. biorąc, uczyni razy 2 ℔. 100. —
Tłum ludzi mieści w sobie równego wzrostu ludzi, bez porządku nie może więc ważyć byle co woysko —

Jeżeli ab = 124'; cd = 8½ wypadnie:
ad = 62,58'. kąt dac = φ = 7° 48' 23½''
Wstawa kąta dac = $\frac{8\frac{1}{2}}{62,58}$ = 0,1358262.
Log: 9,1329833.



Jeżeli zas cd = 6½ stop będzie
ad = 62,338. kąt dac = φ = 5° 57' 10''.
Wstawa kąta dac = $\frac{6\frac{1}{2}}{62,338}$ = ~~0,10427~~ 0,10371
Log: 9,0158154.

Dla cd = 7 stop. będzie ad = 62,41.
tgt φ = $\frac{7}{62,41}$ = odpowiada kątowi 6° 23' 55.
Wstawa φ = 0,1114 Log 9,047000.

Dla cd = 7½ stop będzie ad = 62,451.
tgt φ = $\frac{7\frac{1}{2}}{62,451}$ = kątowi 6° 51'. Wstawa = 0,11924 Log: 9,0764.–

Dla cd = 8. będzie ad = 62,514–
tgt φ = $\frac{8}{62,514}$ kąt = 7° 17' 30''. Wstawa 0,12692. Log: 9,1035312.

Dla cd = 9 stop będzie ad = 62,65
tgt φ = $\frac{9}{62,65}$ odpowiada 8° 10' 30'' Wstawa 0,1422.– Log 9,1528906

<u>Siła znoszenia łuków Fuchsa</u> jeżeli ciężar w środku zgromadzony jest dla sosniny w stanie burzy: Q = 17000 $\frac{sw}{d}$ sin φ. dla miary i wagi reńskich–

~~Np: s = 10'', w = 12'', d = 240. sin φ = 0,15. będzie~~
~~Q = 17000. $\frac{10.144}{240}$ × 0,15 = 15300 ℔. berlinskich = kr. 17660.~~
~~Q' = 17660. x = $\frac{10 \times 1,054 \times 144 \times 1,111}{240 \times 1,054}$ × 1,5 więc x = $\frac{10 \times 160}{240 \times 17660}$ =~~

czyli Q = 19622 $\frac{sw^2}{d}$ sin φ w wadze krak: ale miarach berlinskich– Że zas belka maiąca pewną liczbę cali grubości i wysokości reńskich iest mocnieysza od belki z taką liczbą cali krak: więc wspołczynnik 19622 iest za wielki i pomnożyć go wypadnie przez 0,9 wtedy Q = 17660 $\frac{sw^2}{d}$ sin φ–
Np w mierze berl: s = 10, w = 12 d = 240. sin φ = 0,15. będzie
Q = 19622 $\frac{10.144}{240}$ × 0,15 = 17660 ℔. krak:
w mierze krak: byłoby s = 10,54 w = 12,648, d = 252,96 sin φ = 0,15 będzie
Q = 17660 $\frac{10,54 . 12,648 . 12,648}{252,96}$ × 0,15 = 17660.–

Chcąc więc wspołczynniki przerobić reńskie dla miary i wagi krakowskiey pomnoży się ie przez 1,15421121 × 0,900132. t.i. przez 1,0389424.–

Będzie dla Sosniny	w wadze i mierze Ren:	= 17000.	w krak: 17662.
dla Dębiny letniey		= 23500	24415.
Dębiny zimowey.		= 24000	24935
Swierczyny		= 12000	12467
Jedliny		= 16000	16623

Te data są dla łuków balowych Fuchsa– dla zębowanych belek i z kil korga składanych weźmie się ie 1½ raza–

<u>Zastosowanie</u> Most srodkiem przedzielony tak że każda połowa dla siebie stały ma 124' dług: 16' wysokości w swietle– ma się więc dla każdey połowy dwoch łuków. znaleść wymiary ich–

A. pomost ma być tylko z dylów więc stopa □ waży ℔ 160 wraz z tłumem ludzi że iest stop 1984. więc ciężar cały = ℔. 317440. więc ciężar ciągący na 1 łuk będzie = 158720 ℔.– ciężar łuku = 4400 sw. biorąc więc dla sosniny wspołczynnika Q = 17662. a dla łuku zębowanego 1,5 Q = 26493.– robiąc kąt φ = 7° 48' 23½'' to iest strzałkę 8½ stop. będzie biorąc tych ciężarow połowę iako na srodek cisnącą:

$$79360 + \frac{3055}{2} . sw = \frac{26493 . sw^2 \times 0,1358262}{123,55 . 12}$$ zkąd się wyciągnie

$$w = \frac{15,277 . 1506,6}{2 . 26490 . 0,13583} \pm \sqrt{\frac{79360 . 1506,6}{26490 . s . 0,13583} + \left(\frac{15,277 . 1506,6}{2 . 26490 . 0,1358}\right)^2}$$

Robiąc s np = 12 cali wypadnie w = 55,9186 cali– dla sosniny–

Wzor ten tak wyprowadzony został. Nazwawszy ciężar od pokładu mostu i tłumu ludzi na ieden tuk ciążący przez Q. a na środek go sprowadzaiąc przez $\frac{1}{2}Q = q$. ciężar połowy tuku $\frac{30{,}555}{2}$ sw przez nsw. Współczynnika t,5 E przez E. będzie

$q + nsw = \frac{E\,sw^2 \sin\varphi}{d}$. wszystkie tu wymiary w calach. z tego

się wyciągnie $w = \frac{nd}{2E\sin\varphi} \pm \sqrt{\frac{dq}{Es\sin\varphi} + \left(\frac{nd}{2E\sin\varphi}\right)^2}$.

Rachunek:
$n = 15{,}2777$. Log = 1,1840603
$d = 125{,}55 \times 12$. Log = 3,177998 } 4,3620583
$2E = 52980$ Log = 4,724112
$\sin\varphi = 0{,}135816$ Log = 9,1329833 } 3,8570953.
różnica Log. 0,504963 = 3,1986″

{Kwadrat z tego $\left(\frac{nd}{2E\sin\varphi}\right)^2$ — 1,009926 = 10,231

$d = 1506{,}6$ Log. 3,177998.
$q = 79360$ — 4.8996017 } 8,0775997
$E = 26490$ — 4,423082.
s robię 12″ — 1,07918125
$\sin\varphi$ — 9,1329833 } 4,6352465 różnica } 3,4423532 = 2769,2.
razem 2779,431

Log 2779,431 = 3,4439554
tego ½ = 1,7219777. = Liczbie 52,72.
dodaię powyższe 3,1986
będzie w = cali 55,9186.
lub okrągło 66 –

Proba $nsw = 15{,}277 \cdot 12 \cdot 55{,}9186 = 10252$ ℔. }
połowa obciążenia tuku była = 79360 } 89612.

$\frac{E\,sw^2 \sin\varphi}{d} = \frac{26490 \cdot 12 \cdot 55{,}9186^2 \cdot 0{,}1358}{1506{,}6} = 89612$ takież

Jeżeliby w było dane, łatwiey z powyższego wzoru wyciągnąć wartość na

$s = \frac{qd}{Ew^2\sin\varphi - nw}$ np. ieżeli $w = 60$ cali. wypadnie

$s = \frac{79360 \cdot 1506{,}6}{26490 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 0{,}135816 - 15{,}2777 \cdot 60} = 9{,}2313$ cale –

Jeżeli więc $s = 12''$ wypadnie $w = 55{,}92$. ieżeli $w = 60''$ będzie $s = 9{,}2313$. w obu razach tuki będą iedney mocy chociaż rozney obiętości, bo w 1m razie przekroy tuku = 12 × 55,92 = 671 cali □. w 2m 60 × 9,2313 = 554. więc przy iedney długości obiętość drzewa w 1m a 2m razie iest iak 6 : 5. – a zatem też i ciężar tuku pierwszego większy iest drugiego, i to iest przyczyną dla czego sw^2 w 1m razie = 37522. w drugim sw^2 = 33200.

Gdyby się robiło tuki z forsztow iak słuszna zbijane wtedy E = 17660. to iest ⅔ z 26490. – i dla tego przy $w = 60''$ wypadłoby dadź $s = 1{,}5 \times 9{,}2313 = 13{,}847$ cali $v = 14$ cali – miary kral: –. lecz że ciężar z miąższością drzewa przybywa więc około 15 cali. –

Niechcąc mieć przedziału środkowego w moście, i robiąc trakt szerok 24 stop prócz chodnikow którebyśmy się na osobnych tukach wspierały, wypadłby ciężar ciężący na środek iednego tuku 1½ raza większy bo $\frac{24}{16} = 1{,}5$. to iest ciężar 79360 × 1,5 = 119000 – biorąc go nawet 120000. wypadnie przy $w = 60''$

$s = \frac{119000 \times 1506{,}6}{17660 \times 3600 \cdot 0{,}1358 - 15{,}277 \times 60} = 20{,}764$ cali.

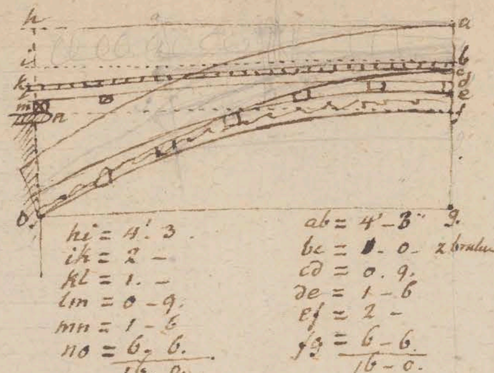
NB. Niechcąc mieć tylko trotuarowy skraja, wyp[…] dodadz na tuk głowny p[…] we ciężaru trotuarowego więc 24800 ℔. jako w[…] tu ciężący więc 119000 + 24800 = 143800 ℔.

Dla bruku kamiennego byłby ciężar na środek iednego tuku ℔ 193440. lub 200000 robiąc $w = 66$ cali wypadnie

$s = \frac{200000 \cdot 1506{,}6}{17660 \times 4356 \times 0{,}1358 - 15{,}277 \cdot 66} = 22{,}901$ cali –

Więc cali 23 = s. $w = 66$ cali i dla bruku wystarczy, dla tuków forsztowych Huta i dla Sośniny – przy Strażce 8½ stop –

Chcąc uzyć łuków drugich pod siestrzanie pokładu mostowego – lub służąc trotuary dadz po za łukami głównemi mostu – na 2ch łukach wsparte odzielnych – Można będzie dadz najwięcej strzałkę tym pomocniczym łukom stop: 6½. jak obok opisane – Gdyby zaś tak wielkiego spadku ik pokładowi mostu dadz nie chciano, a zatem gdyby zamiast 2 stop tylko się wzięło stopę 1. – 2re gdyby belki na murach mn wzięto się tylko 1 stopę grubej zamiast 1½ – wypadłaby strzałka $fg = 5'$



Biorąc trotuary 5' szerokie, więc ciężar belek i pomostu z poręczami biorąc na stopę □ ℔. 60. – tłum ludzi 100 razem 160 ℔. wypadnie 124 X 5 X 160 = = ℔. 99200. – więc na 1 łuk ℔. 49600 a w środek zredukowany ℔. 24800 ℔. –

Długość takiego łuku będzie +– 125 stop. – ustanawiając $s = 12''$ $w = 24''$ więc będzie ważył ℔. 250 X 35 = 8750 ℔. – a połowa jako w środek zredukowana ℔. 4375 –

Cały więc ciężar w środku będzie 4375 + 24800 ℔ = <u>29175 ℔.</u>

Zobaczmy czyli łuk tych wymiarów znieść ten ciężar.

1° <u>dla strzałki</u> 5 stop będzie $Q = \frac{E s w^2 \sin\varphi}{D} = \frac{17660 . 12 . 24^2 X 0,08039}{125 . 12}$
$= 6542.$ ℔.

bo Log: 17660 = 4, 2469907
12 = 1, 0791812
24 = 1, 3802124
24 = 1, 3802124
Sin 4° 36' 38" = 0,08039. = 8, 905200.
6,9917967
Log: 125 X 12 = 1500 = 3, 1760913
3, 8157054
= 6541,9 ℔..

{ Więc taki łuk oprócz siebie samego zniósłby tylko ciężar 6542 – 4375 = 2167 ℔. zamiast 24800. –

{ Nawet chociażby się wzięło $E = 1,5 \mathcal{E}$. wypadłoby 1,5 X 6541,9 = 9812 ℔. więc dopiero ⅓ tego co potrzeba –

2re Robiąc <u>strzałkę 6,5</u> stop będzie $\mathrm{tg}\,\varphi = \frac{65}{62}$ = Log: 9, 0205217 co odpowiada kątowi 5° 59' .. Sin 5° 59' = 0,10424. wypadnie od 3,8157054 czego <u>Log: 9, 0180309</u> odciągnąć – 8, 9052 – 4, 9105054 a dodać 9, 0180309 – 3, 9285363 = 8482,7 ℔.

Więc ten łuk oprócz siebie samego tylko by zniósł w środku ciężar 8483 – 4375 = 4108 zamiast. 24800. –
Robiąc $E = 1,5 \mathcal{E}$. byłaby ciężar = 8483 X 1,5 = 12725 zamiast 29175 – więc ⅖ dopiero jak potrzeba –

3cie Robiąc strzałkę 8½ stop tak jak w głównych łukach do Log: 4, 9105054 dodałoby się Log: Sin 7° 48' 23" ...... 9, 1329833 wypadnie Log: 4,0434887 = 11050 – ℔.

Więc ten łuk oprócz siebie samego tylko by zniósł ciężar 11050 – 4375 = 6675 zamiast 24800 –
Robiąc $E = 1,5 \mathcal{E}$ byłby ciężar 11050 X 1,5 = 16581. więc i tak niedostateczny –

4te Nie można więc robić sosnowych – ale dębowe – i tak dla strzałki 8½ stop, szerokości $s = 13$ cali, będzie ciężar łuku dębowego równy 125,55 X 135 $\frac{sw}{144}$ = 38,2 sw. więc połowa jako ciężar w środek użyty będzie 19,1 sw. + 24800 = $\frac{\mathcal{E} s w^2 \sin\varphi}{D}$ więc ponieważ $\mathcal{E} = 24500$

$$w = \frac{19,1 \times 1506,6}{2 . 24500 . 0,13584} \pm \sqrt{\frac{24800 . 1506,6}{24500 . 13 . 0,13584} + \left(\frac{19,1 . 1506,6}{2 . 24500 . 0,13584}\right)^2}$$

wypadnie $w = 4,3237 \pm 29,704 = 34.$ cale.
Zaś dla $E = 1,5 \mathcal{E}$ wypadłoby. $w = 2,8825. + 24,166 = 27$ cali. –

Piły do przyrzynania pali szarpali pod wodę.

Wzor 1. 2. 3. 4. okazuią Piłę użytą przez Oyca Gerstnera w wielu budowach wodnych. Tą piłą można przyrzynać pale wszelkiego rodzaiu nawet w głębokości wody 15 stop. — iey szczegolny zas użytek bydź może gdy Szpuntpale do przedwagi pod wodą przyrzynać by wypadło, iak np. robiąc fundamenta w Skrzynie Cesarta — Machina ta potrzebuie do swego ustawienia i pomieszania osobnego rusztowania.

To rusztowanie składa się z dwoch dosskonale rownoległych belek AB, CD. ktore w odległości 6. stop na palach od siebie spoczywaią, z ktorych iedna belka AB do ściany szpuntowey przypiera. Nad temi belkami znayduią się w poprzek dwie cieńsze belki czyli przyciesi EF. GH, położone a na ktorych znow w krzyż dwie wblatowane spięcia IK. LM leżą, i pomiędzy ktoremi układa się podłoga z desserek dla robotnikow. — Cztery ostatnie belki tworzą razem rusztowanie z ktorym części składowe Piły są połączone. Spodnie dwie belki EF. GH służą do posuwania urządzenia piłowego na belkach AB. CD, gorne IK LM do utrzymania ich z sobą. W punktach spotykania się I. K. L. M. spięciów z przyciesiami są poprzewiercywane dziury przez ktore przechodzą gorne końce czterech żelaznych prętow ab a'b'.. i u ktorych w spodzie iest utwierdzona rama piły. Te pręty są zawieszone za pomocą srub u rusztowania, są 15 cali długie, 2 cali grube, w iednakowey odległości głębokości osadzone, i w spodnim końcu czterema szynami aa' a'a'' a'''zewznętrznie połączone i z ktorych dwie w poprzek, dwie w podłuż idą — Te 4. do prętow przysrubowane szyny 4 cale mające szerokości 1½ cala grubości, formuią ramę piły ktora zewnątrz zmierzona iest 5¾ stop długa 4¼ stop szeroka — Dla zabobieżenia zepsutań podczas piłowania obiiaią się grube końcami okute pręty okrągłe w grunt przez 4 ucha w szynach porobione, pionowo, i oprocz tego patkami lub babami ręcznemi przybiiaią. — Jeżeli w ten sposob raz rama piły w spodzie, i poswalne rusztowanie w gorze zapomocą klamer do rusztowania utwierdzona zostata, urządzenie to będzie bezpieczne może ustalenie.

Wewnątrz żelazney ramy znayduie się blisko przodka szyna poprzeczna cc', ktorey końce są z ramą znitowane, i wzdłuż ktorey mogą się posuwać dwie obręcze Schubringe, zębowany pręt grabka Rechen dd' wzdłuż i naprzod — Podobny pręt zębaty i tryb znayduie się w gorze nad pomostem iak z fig. 3 widać — Porusza się zas pręt ten zapomocą lewara e umieszczonego na boczney szynie aa' ramy, wnikaiącego swemi palcami w zęby pręta zębatego, a zatem posuwaiącego go wraz z blachą piły N ktorey pręt ko pionowo od pręta zębatego rechen iest znoszony, to iest posuwaiącego się coraz bliżey do ściany szpuntowey podczas iey zrzynania. —

Do poruszania lewara czyli trybu służy pręt ef przechodzący przez spięcie LM. fig: 2. maiący na sobie kołko palczaste w ktore wnika sruba nieskonczona h obracana korbą i. — Ze obracaiąc korkę, i srubę nieskonczoną posuwa się ząb koła zębatego w h, koła zas tego promień iest 4 razy większy iak promień lewara srodniczego e, to się więc 4 razy wolniey porusza ale z tem większą siłą przeciw prętowi zębatemu rechen, i popycha w ten sposob Piłę na przerzynaiące się drzewo —

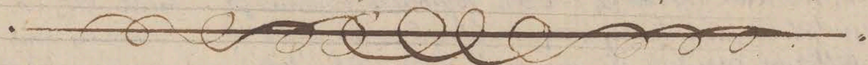
Pręt zębaty rechen iest w d rozszerzony z przodu i ma zaokrąglone wcięcie w kierunku iego długości. Wetknąwszy w to wycięcie klinowate żelazko n wz z wyżłobioną przednią krawędzią i śrubkiem przytwierdziwszy go, pozostawać więc będzie pomiędzy wyżłobioną krawędzią przednią a brzegiem wycięcia okrągła dziura w ktorey się może obracać czop sztangi ko znoszącey piłę wolno i z ktorego go podług potrzeby oddala się wyciągaiąc żelazko.

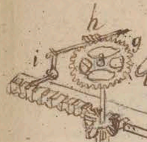
W końcu pionowey Sztangi iest pod spodem pręta zębatego rechen potkolista blacha piłowa N na czop II 7 osadzona i przysrubowana, dla większey pewności mocy tam gdzie czop przechodzi utwierdzona. Srednicy blachy piłowey iest 4½ stop z zębami w około. — Pręt piły stoi pionowo iak się wyzey powiedziało spodnim swym końcem w pręcie zębatym rechen wznosi się pionowo i wewnątrz krosna czyli rusztowania utrzymany iest ryglem poprzecznym. — W końcu iego 2½ stop nad pomost występuiącym iest drąg żelazny lm 2¾ stop długi w srodku iego utwierdzony. Tym drągiem porusza dwoch ludzi

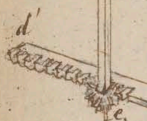
ludzi w okręg, i ten ruch udziela się pile, podczas gdy trzeci robotnik porusza korbę i tym sposobem piłę na ścianę szpuntową napiera.

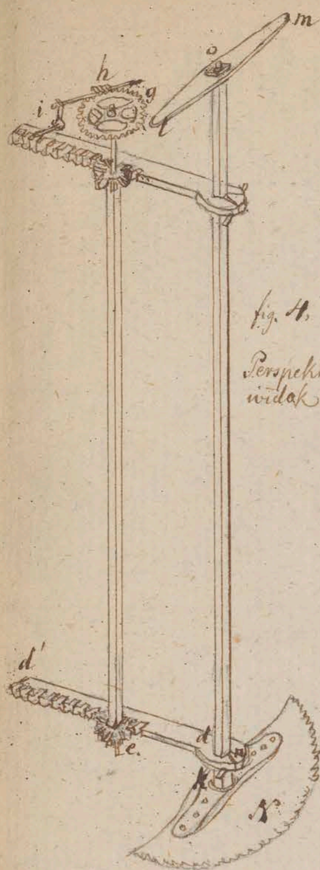
Skoro ~~się~~ w iednym mieyscu raz przez drzewo całe przeydzie, odciąga się na bok piłę za pomocą hasplu krzyżowego którego czopy klamrami się u belek utrzymuią, i na którego wałek krosno czyli rusztowanie i dwa boczne wszy spodniey ramy postronkami są zawieszone — poczem się ta manipulacya drugi raz powtarza.

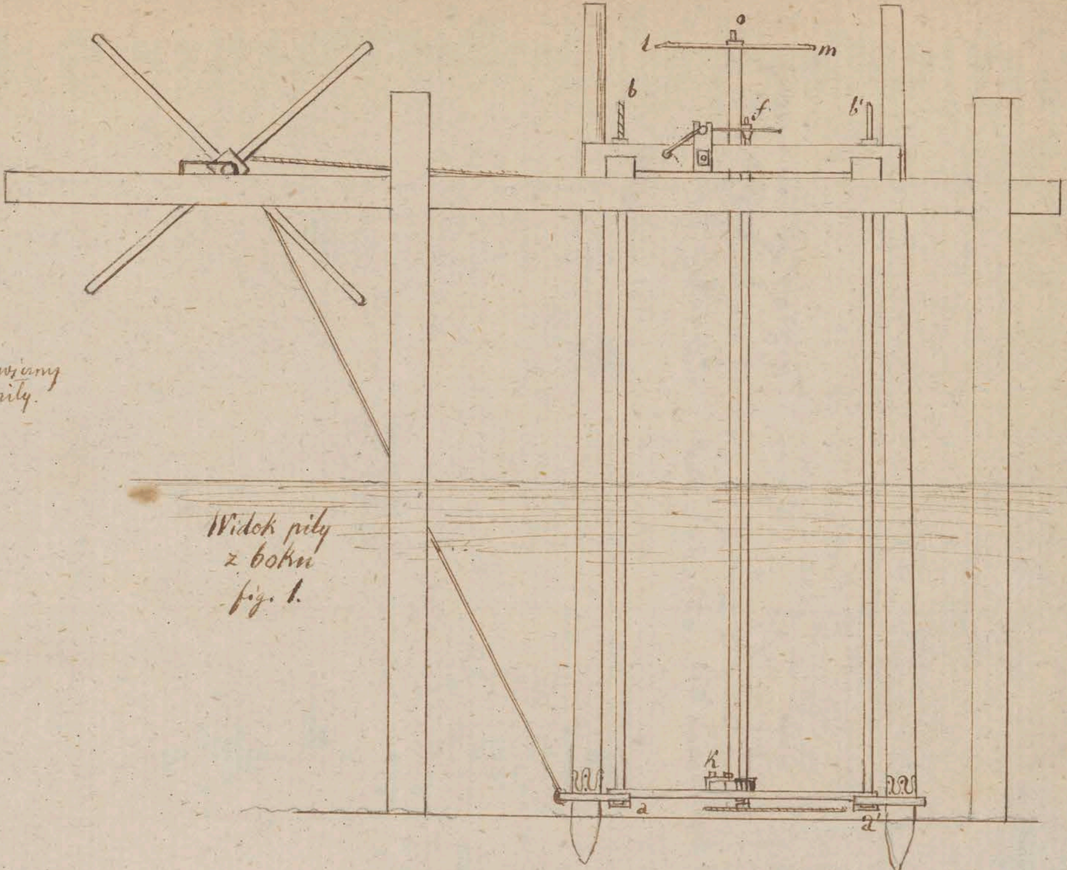
Wzór 1 wyobraża perspektywiczny skład piły, bez wiązby drewnianey wydany.



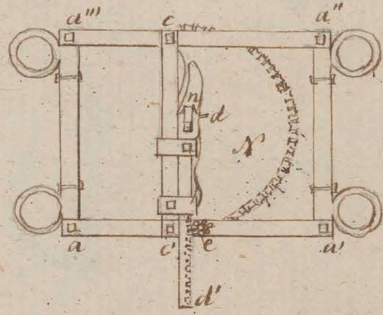


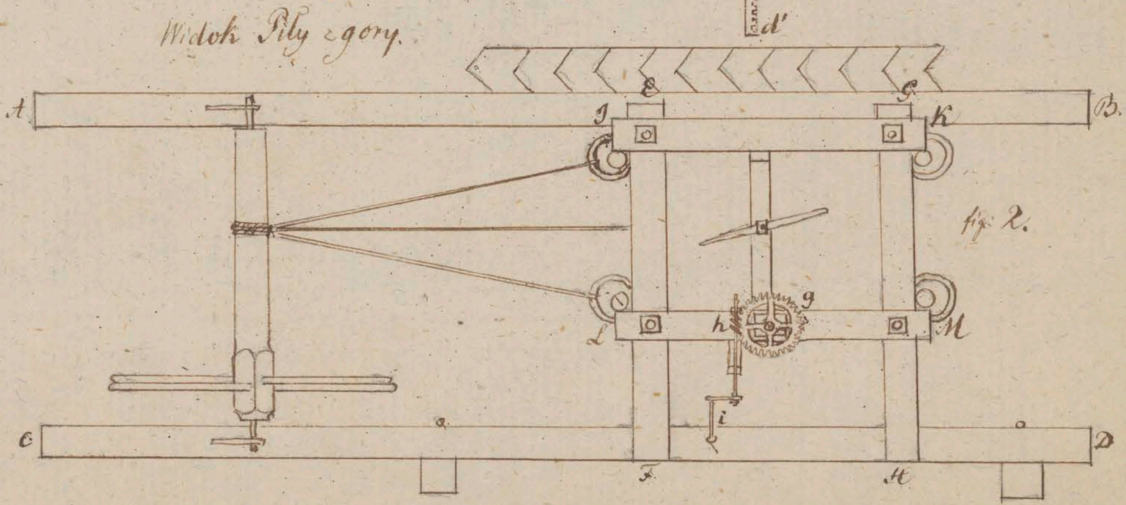



fig. 4.
Perspektywiczny widok piły.
m
o
h
g
i
l
d'
e.
d
k
N.


Widok piły z boku fig. 1.
o
l
m
b
f
b'
k
a
a'


Cali 12 10 8 6 4 2
1 Stopa wied.


Piła
fig. 3.
a'''
c
a''
d
N.
a
c'
e
a'
d'


Widok Piły z gory.
A
E
G
B
I
K
fig. 2.
g
L
h
M
i
C
D
F
H

Plan nowych kobyłki dwóch
przed dworem zatykającego

1 2 3 4 5 6 sąż.

Aleksander Brun
dnia 4. Marca 1800

44 872
29 202
9734
134,3292

117
966
138
138
161,46 | 40
145. 4.

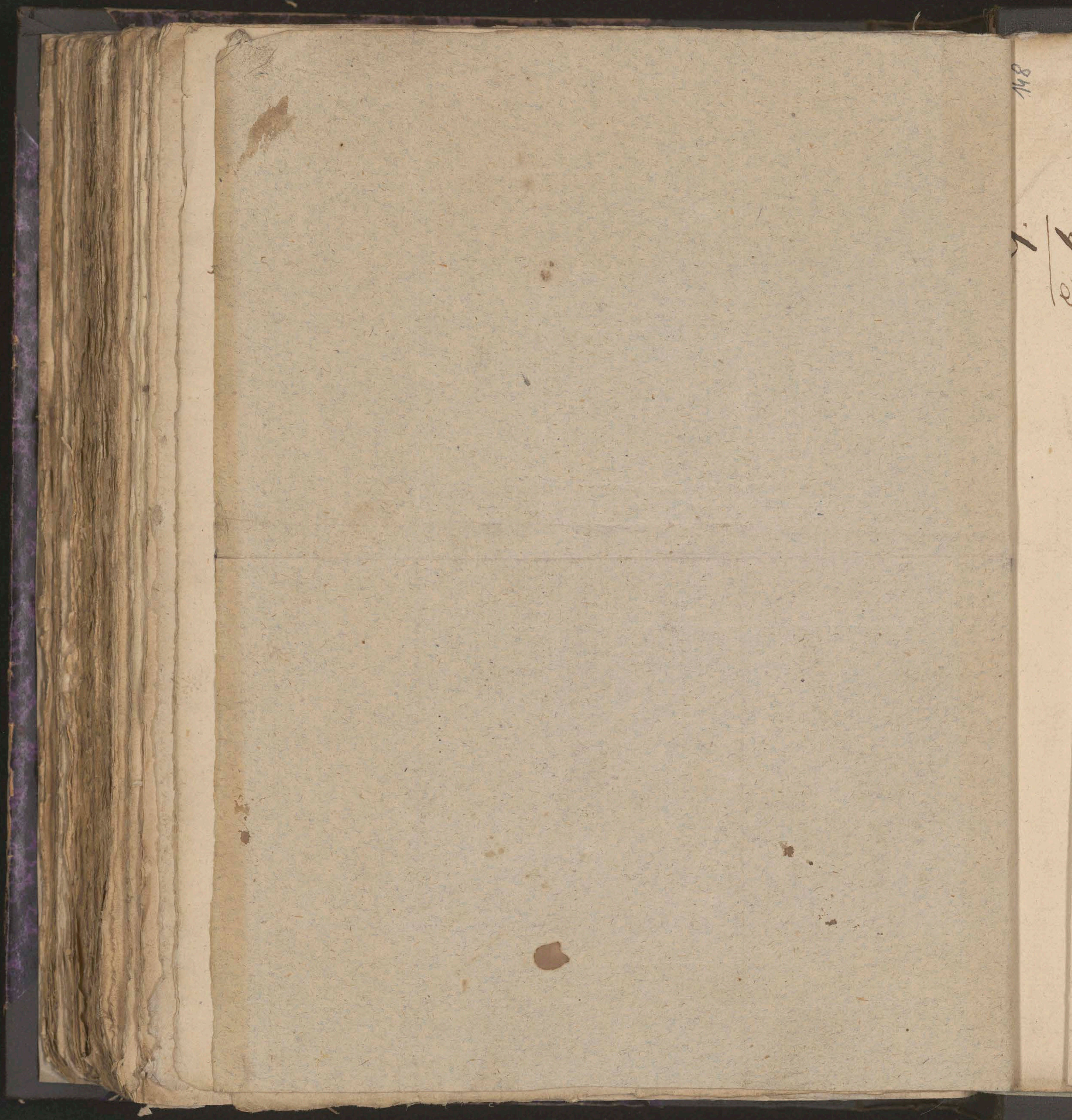
129,4
124,4
5176
11646
2588
1294
16744,36
16298.
0,98660
0,986605
4933025
5919630
5919630
7892840
887,9445
0,9733894260 25
1027
68 1366
194 678
973394
99967 146

161
83
483
1288
133,63.
127 2/3
124 2/3
889
254
124 | 169
16298

254
508 | 169

1,0022
1386
8.0132
300066
10022
1383036

1/3.



148

7.
Gm 6.

Kobylica nowa.
przed Mostem zatrzymującym
na Wiśle.

№ 1055 Dz

zaprojektowana w Wydziale Budow:
Woln. Krakowa dnia 27. Lutego.
1833 roku
Aleszynski Budow.

Kremer Dir. Bud.



